ATTI

DELLA

R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

PUBBLICATI

DAGLI ACCADEMICI SEGRETARI

DELLE DUE CLASSI

VOLUME VIGESIMO

1884-85

TORINO

ERMANNO LOESCHER

Libraio della R. Accademia delle Scienze

1885

ELENCO DEGLI ACCADEMICI

RESIDENTI, NAZIONALI NON RESIDENTI, STRANIERI E CORRISPONDENTI

al 1° Gennaio 1885

PRESIDENTE

Fabretti (Ariodante), Professore di Archeologia greco-romana nella Regia Università, Direttore del Museo di Antichità, Socio corrispondente dell' Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), Socio nazionale della Reale Accademia dei Lincei, Membro corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, dell'Accademia di Archeologia, Letteratura e Belle Arti di Napoli, della R. Accademia della Crusca, dell'Accademia Lucchese di Scienze, Lettere ed Arti, e dell'Imp. Istituto Archeologico Germanico, Professore Onorario dell'Università di Perugia, Presidente della Società di Archeologia e Belle Arti per la Provincia di Torino, Uffiz. ✱, Comm. ⊜; ✠, Cav. della Leg. d'O. di Francia, e C. O. R. del Brasile.

VICE-PRESIDENTE

N. N.

TESORIERE

Manno (Barone D. Antonio), Membro e Segretario della Regia Deputazione sovra gli studi di Storia Patria, Uffiz. ✱ e Comm. ⊜.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Direttore

N. N.

Segretario Perpetuo

SOBRERO (Ascanio), Dottore in Medicina ed in Chirurgia, Professore emerito di Chimica docimastica nella Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri in Torino, Membro del Collegio di Scienze fisiche e matematiche della Regia Università, Presidente della Reale Accademia di Agricoltura di Torino, Corrispondente dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, dell'Ateneo di Venezia, dell'Ateneo di Brescia, della Società di Agricoltura, Storia naturale ed Arti utili di Lione, della Società di Farmacia di Parigi, Socio onorario della Società degl' Ingegneri ed Industriali di Torino, ecc., Comm. ✱; ✠, Uffiz. ⊜.

Accademici residenti

SOBRERO (Ascanio), *predetto.*

Genocchi (Angelo), Professore di Calcolo infinitesimale nella R. Università di Torino, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della Reale Accademia dei Lincei. Comm. ✱, Uffiz. ⊜; ✠.

Lessona (Michele), Dottore in Medicina e Chirurgia, Professore e Direttore de' Musei di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparata della R. Università di Torino, Socio delle RR. Accademie di Agricoltura e di Medicina di Torino, Comm. ✱. e ⊜.

Dorna (Alessandro), Professore d'Astronomia nella R. Università e di Meccanica razionale nella R. Militare Accademia di Torino, Socio corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, della R. Accademia dei Lincei, Direttore del R. Osservatorio astronomico di Torino. ✱, Uffiz. ⊜.

Salvadori (Conte Tommaso), Dottore in Medicina e Chirurgia, Vice-Direttore del Museo Zoologico della R. Università di Torino, Professore di Storia naturale nel R. Liceo *Cavour* di Torino, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, della Società Italiana di Scienze Naturali, dell'Accademia Gioenia di Catania, Membro corrispondente della Società Zoologica di Londra, dell'Accademia delle Scienze di Nuova-York, della Società dei Naturalisti in Modena, della Società Reale delle Scienze di Liegi, e della Reale Società delle Scienze Naturali delle Indie Neerlandesi, Socio straniero della *British Ornithological Union*, Socio straniero onorario del *Nuttall Ornithological Club*, Socio straniero dell'*American Ornithologist's Union*, e Membro onorario della Società Ornitologica di Vienna, ⊜, Cav. dell'O. di S. Giacomo del merito scientifico, letterario ed artistico (Portogallo).

Cossa (Alfonso), Dottore in Medicina, Professore di Chimica docimastica nella R. Scuola d'Applicazione degli Ingegneri in Torino, e di Chimica minerale presso il R. Museo Industriale Italiano, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, dell'Accademia delle Scienze dell'Isti-

tuto di Bologna, dell' Istituto d' Incoraggiamento alle Scienze naturali di Napoli, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino e dell'Accademia Gioenia di Catania, Comm. ✻, ⊜, e dell'O. d'I. Catt. di Sp.

Bruno (Giuseppe), Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali, e Professore di Geometria descrittiva nella R. Università di Torino, ✻.

Berruti (Giacinto), Direttore del R. Museo Industriale Italiano, e dell' Officina governativa delle Carte-Valori, Comm. ✻, ⊜, dell'O. di Francesco Gius. d'Austria, della L. d'O. di Francia, e della Repubblica di S. Marino.

Curioni (Giovanni), Professore di Costruzioni e Vice-Direttore della R. Scuola d'Applicazione degli Ingegneri, Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali della R. Università di Torino, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, Socio corrispondente della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Lucca, Socio corrispondente della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Palermo, Comm. ✻, e ⊜.

Siacci (Francesco), Maggiore nell'Arma d'Artiglieria, Professore di Meccanica Superiore nella R. Università di Torino, e di Matematiche applicate nella Scuola d'Applicazione delle Armi di Artiglieria e Genio, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio corrispondente della R. Accademia dei Lincei, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, e dell'Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna, ✻, Uffiz. ⊜.

Bellardi (Luigi), Corrispondente estero della Società geologica di Londra e Socio di parecchi Istituti Scientifici nazionali ed esteri.

Basso (Giuseppe), Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche e matematiche, Prof. di Fisica matematica nella R. Università di Torino, ⊜.

D'Ovidio (Dott. Enrico), Professore ordinario d'Algebra e Geometria analitica, incaricato di Geometria superiore, e Rettore della Regia Università di Torino, Uno dei XL della Società

Italiana delle Scienze, Socio corrispondente della R. Accademia dei Lincei, della R. Accademia delle Scienze di Napoli, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, e Socio dell'Accademia Pontaniana, ecc., ✱, Comm. ✠.

Bizzozero (Giulio), Professore e Direttore del Laboratorio di Patologia generale nella R. Università di Torino, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, delle RR. Accademie di Medicina e di Agricoltura di Torino, Socio corrispondente del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, ecc., ✱, ✠.

Ferraris (Galileo), Ingegnere, Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali della R. Università di Torino, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, Professore di Fisica tecnica nel R. Museo Industriale Italiano, e di Fisica nella R. Scuola di Guerra, ✱, ✠, Comm. dell'O. di Franc. Gius. d'Austria.

Naccari (Andrea), Dottore in Matematica, Socio corrispondente dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di Torino, ✠.

Mosso (Angelo), Dottore in Medicina e Chirurgia, Professore di Fisiologia nella R. Università di Torino, Socio nazionale della R. Accademia de' Lincei, della R. Accademia di Medicina di Torino, e Socio corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, e del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, ✱, ✠.

Spezia (Giorgio), Ingegnere, Professore di Mineralogia, e Direttore del Museo mineralogico della R. Università di Torino, ✠.

Gibelli (Giuseppe), Dottore in Medicina e Chirurgia, Professore di Botanica e Direttore dell'Orto botanico della R. Università di Torino, ✠.

Accademici Nazionali non residenti

S. E. Ménabréa (Conte Luigi Federigo), Marchese di Val Dora, Senatore del Regno, Professore emerito di Costruzioni nella Regia

Università di Torino, Luogotenente Generale, Ambasciatore di S. M. a Parigi, Primo Aiutante di campo Generale Onorario di S. M., Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della Reale Accademia dei Lincei, Membro Onorario del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, ecc.; C. O. S. SS. N., Gr. Cord. e Cons. ✱, Cav. e Cons. ✠, Gr. Cr. ✪, ⚭, dec. della Med. d'oro al Valor Militare e della Medaglia d'oro Mauriziana, Gr. Cr. dell'O. Supr. del Serafino di Svezia, dell'O. di Sant'Alessandro Newski di Russia, di Dannebrog di Danim., Gr. Cr. dell'O. di Torre e Spada di Portogallo, dell'O. del Leone Neerlandese, di Leop. del Belg. (Categ. Militare), della Probità di Sassonia, della Corona di Wurtemberg, e di Carlo III di Sp., Gr. Cr. dell'O. di S. Stefano d'Ungheria, dell'O. di Leopoldo d'Austria, di quelli della Fedeltà e del Leone di Zöhringen di Baden. Gr. Cr. dell'Ord. del Salvatore di Grecia, G. Cr. dell'Ordine di S. Marino, Gr. Cr. degli Ordini del Nisham *Ahid* e del Nisham *Iftigar* di Tunisi. Comm. dell'Ordine della Leg. d'On. di Francia, di Cristo di Portogallo, del Merito di Sassonia, Dottore in Leggi, *honoris causa*, delle Università di Cambridge e di Oxford, ecc. ecc.

Brioschi (Francesco), Senatore del Regno, Prof. d'Idraulica. e Direttore del R. Istituto tecnico superiore di Milano, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Geometria), e delle Reali Accademie delle Scienze di Berlino, di Gottinga, ecc., Presidente della R. Accademia dei Lincei, Membro delle Società Matematiche di Londra e di Parigi, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, della Reale Accademia delle Scienze di Napoli, dell'Accademia delle Scienze di Bologna, ecc., Gr. Uffiz. ✱, ⚭; ✠, Comm. dell'O. di Cr. di Port.

Govi (Gilberto), Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di Napoli, Membro del Comitato internazionale dei Pesi e delle Misure, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, della R. Acca-

demia delle Scienze e dell'Accademia Pontaniana di Napoli, della R. Accademia d'Agricoltura di Torino, Uffiz. ✻; ✠. Comm. ♔, e della L. d'O. di Francia.

MOLESCHOTT (Jacopo), Senatore del Regno, Professore di Fisiologia nella R. Università di Roma, Professore Onorario della Facoltà Medico-Chirurgica della R. Università di Torino, Socio della R. Accademia di Medicina di Torino. Socio corrispondente delle Società per le Scienze mediche e naturali a Hoorn, Utrecht, Amsterdam, Batavia, Magonza, Lipsia, Cherbourg, degli Istituti di Milano, Modena, Venezia, Bologna, delle Accademie Medico-Chirurgiche in Ferrara e Perugia, Socio Onorario della *Medicorum Societas Bohemicorum* a Praga, della *Société médicale allemande* a Parigi, della Società dei Naturalisti in Modena, dell'Accademia Fisio-medico-statistica di Milano, della *Pathological Society* di S. Louis, della *Sociedad antropolojica Española* a Madrid, Socio dell'Accademia Veterinaria Italiana, del Comitato Medico-Veterinario Toscano, della *Société Royale des Sciences Médicales et Naturelles de Bruxelles*, Socio straniero della Società Olandese delle Scienze a Harlem, e della R. Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti del Belgio, Socio fondatore della Società Italiana d'Antropologia e di Etnologia in Firenze, Membro ordinario dell'Accademia Medica di Roma, Comm. ✻ e ♔.

CANNIZZARO (Stanislao), Senatore del Regno, Professore di Chimica generale nella R. Università di Roma, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei. Comm. ✻, Uffiz. ♔; ✠.

BETTI (Enrico), Professore di Fisica matematica nella R. Università di Pisa, Direttore della Scuola Normale Superiore, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Comm. ✻, Gr. Uffiz. ♔; ✠.

SCACCHI (Arcangelo), Senatore del Regno, Professore di Mineralogia nella R. Università di Napoli, Presidente della Società Italiana delle Scienze detta dei XL, Presidente del Reale Istituto di Incoraggiamento alle Scienze naturali di Napoli, Segretario della

R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Comm. ✻. Gr. Uffiz. ⚭; ✠.

BALLADA DI S. ROBERT (Conte Paolo). Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei.

SCHIAPARELLI (Giovanni), Direttore del R. Osservatorio astronomico di Milano, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, della R. Accademia dei Lincei, dell'Accademia Reale di Napoli e dell'Istituto di Bologna, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Astronomia), delle Accademie di Monaco, di Vienna, di Berlino, di Pietroborgo, di Stockolma, di Upsala, della Società de' Naturalisti di Mosca, e della Società Astronomica di Londra. Comm. ✻; ⚭, ✠, Comm. dell'O. di S. Stanislao di Russia.

Accademici Stranieri

HELMHOLTZ (Ermanno Luigi Ferdinando), Professore nella Università di Berlino, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Fisica generale).

DANA (Giacomo), Professore di Storia naturale a New-Haven, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia.

HOFMANN (Guglielmo Augusto), Prof. di Chimica, Membro della R. Accademia delle Scienze di Berlino, della Società Reale di Londra, Corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Chimica).

CHEVREUL (Michele Eugenio), Membro dell'Istituto di Francia, Gr. C. della L. d'O. di Francia, ecc.

Hermite (Carlo), Membro dell'Istituto di Francia, Uffiz. della L. d'O. di Francia, ecc.

Joule (James Prescott), della Società Reale di Londra.

Weierstrass (Carlo), Professore di Matematica nell'Università di Berlino.

Thomson (Guglielmo), dell'Istituto di Francia, Professore di Filosofia naturale nell'Università di Glasgow.

Gegenbaur (Carlo), della R. Accademia Bavarese delle Scienze, Professore di Anatomia nell'Università di Heidelberg.

CORRISPONDENTI

SEZIONE

DI MATEMATICA PURA E ASTRONOMIA

De Gasparis (Annibale), Professore d'Astronomia nella R. Università di . . . . *Napoli*

Tardy (Placido), Professore emerito della Regia Università di . . . . *Genova*

Boncompagni (D. Baldassarre), dei Principi di Piombino . . . . *Roma*

Cremona (Luigi), Professore di Matematiche superiori nella R. Università di . . . . . . *Roma*

Cantor (Maurizio), Professore di Matematica nell'Università di . . . . *Heidelberg*

Schwarz (Ermanno A.), Professore di Matematica nell'Università di . . . . *Gottinga*

Klein (Felice), Professore di Matematica nell'Università di . . . . *Lipsia*

Fergola (Emanuele), Professore di Analisi superiore nella R. Università di . . . . *Napoli*

Beltrami (Eugenio), Professore di Fisica matematica e di Meccanica superiore nella R. Università di . . . . *Pavia*

Casorati (Felice), Professore di Calcolo infinitesimale e di Analisi superiore nella R. Università di *Pavia*

Dini (Ulisse), Professore di Analisi superiore nella R. Università di . . . . *Pisa*

Tacchini (Pietro), Direttore dell'Osservatorio del Collegio Romano . . . . *Roma*

Battaglini (Giuseppe), Professore nella R. Università di . . . . *Roma*

Catalan (Eugenio), Professore emerito della Università di . . . . *Liegi*

SEZIONE

DI MATEMATICA APPLICATA

E SCIENZA DELL'INGEGNERE CIVILE E MILITARE

Colladon (Daniele), Professore di Meccânica . *Ginevra*

Liagre (J. B.). Segretario Perpetuo della R. Accademia delle Scienze del Belgio; alla Scuola militare, *à la Cambre* . . . . *Ixelles* (Bruxelles)

Turazza (Domenico), Professore di Meccanica razionale nella R. Università di . . . . . *Padova*

Narducci (Enrico), Bibliotecario della Biblioteca Alessandrina di . . . . *Roma*

Pisati (Giuseppe), Professore di Fisica tecnica nella Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri in . . *Roma*

Sang (Edoardo), Socio e Segretario della Società di Scienze ed Arti di . . . . *Edimborgo*

CLAUSIUS (Rodolfo), Professore nell'Università di . . . *Bonn*

FASELLA (Felice), Direttore della Scuola navale superiore di . . . . *Genova*

SEZIONE

DI FISICA GENERALE E SPERIMENTALE

WEBER (Guglielmo), della Società Reale delle Scienze di . . . . *Gottinga*

FECHNER (Gustavo Teodoro) . . . . . *Lipsia*

WARTMANN (Elia), Prof. nell'Università di . *Ginevra*

BLASERNA (Pietro), Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di . . . . . . *Roma*

KOHLRAUSCH (Federico), Professore nell' Università di . . . . *Würtzburg*

JAMIN (Giulio Celestino), dell'Istituto di Francia *Parigi*

CORNU (Maria Alfredo), dell' Istituto di Francia *Parigi*

FELICI (Riccardo), Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di . . . . . . *Pisa*

ROSSETTI (Francesco), Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di . . . . . . *Padova*

VILLARI (Emilio), Professore nella R. Università di . . . . *Bologna*

ROITI (Antonio), Professore nell' Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento di . *Firenze*

WIEDEMANN (Gustavo), Professore nella Università di . . . . *Lipsia*

RIGHI (Augusto), Prof. di Fisica sperimentale nella R. Università di . . . . *Palermo*

KIRCHHOFF (Gustavo Roberto), Prof. nell'Università di . . . . *Berlino*

SEZIONE

DI CHIMICA GENERALE ED APPLICATA

BONJEAN (Giuseppe) . . . . *Chambéry*

PLANTAMOUR (Filippo), Professore di Chimica . *Ginevra*

WILL (Enrico), Professore di Chimica . . . *Giessen*

BUNSEN (Roberto Guglielmo), Professore di Chimica . . . . *Heidelberg*

MARIGNAC (Giovanni Carlo), Professore di Chimica *Ginevra*

PÉLIGOT (Eugenio Melchiorre), dell' Istituto di Francia . . . . *Parigi*

BERTHELOT (Marcellino), dell'Istituto di Francia *Parigi*

PATERNÒ (Emanuele), Professore di Chimica nella R. Università di . . . . *Palermo*

KÖRNER (Guglielmo), Professore di Chimica organica nella R. Scuola superiore d'Agricoltura in *Milano*

FRIEDEL (Carlo), dell'Istituto di Francia . *Parigi*

FRESENIUS (Carlo Remigio), Professore a . *Wiesbaden*

SEZIONE

DI MINERALOGIA, GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA

MENEGHINI (Giuseppe), Professore di Geologia, ecc. nella R. Università di . . . . . *Pisa*

STUDER (Bernardo), Professore di Geologia. . *Berna*

KONINK (Lorenzo Guglielmo Di) . . . . *Liegi*

DE ZIGNO (Achille), Uno dei XL della Società italiana delle Scienze . . . . *Padova*

FAVRE (Alfonso), Professore di Geologia . . *Ginevra*

KOKSCHAROW (Nicola Di), dell'Accademia Imperiale delle Scienze di . . . . *Pietroborgo*

RAMSAY (Andrea), della Società Reale di . . *Londra*

STRÜVER (Giovanni), Professore di Mineralogia nella R. Università di . . . . *Roma*

ROSENBUSCH (Enrico), Professore di Petrografia nell'Università di . . . . *Strasborgo*

NORDENSKIÖLD (Adolfo Enrico), della R. Accademia delle Scienze di . . . . *Stoccolma*

DAUBRÉE (Gabriele Augusto), dell'Istituto di Francia, Direttore della Scuola Nazionale delle Miniere a . . . . *Parigi*

ZIRKEL (Ferdinando), Professore di Petrografia a *Lipsia*

DES CLOIZEAUX (Alfredo Luigi Oliviero LEGRAND), dell'Istituto di Francia . . . . *Parigi*

CAPELLINI (Giovanni), Professore nella R. Università di . . . . *Bologna*

STOPPANI (Antonio), Professore nell'Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in . *Firenze*

SEZIONE

DI BOTANICA E FISIOLOGIA VEGETALE

TRÉVISAN DE SAINT-LÉON (Conte Vittore), Corrispondente del R. Istituto Lombardo . . . . *Milano*

CANDOLLE (Alfonso DE), Professore di Botanica. *Ginevra*

BOISSIER (Pietro Ed.), Botanico, della Società di Fisica e di Storia naturale di . . . . . *Ginevra*

GENNARI (Patrizio), Professore di Botanica nella R. Università di . . . . *Cagliari*

TULASNE (Luigi Renato), dell'Istituto di Francia *Parigi*

CARUEL (Teodoro), Professore di Botanica nel-

l'Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in . . . . *Firenze*

ARDISSONE (Francesco), Professore di Botanica nella R. Scuola Superiore d'Agricoltura in . . . *Milano*

SEZIONE

DI ZOOLOGIA, ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATA

DE SELYS LONGCHAMPS (Edmondo) . . *Liegi*

BURMEISTER (Ermanno), Direttore del Museo pubblico di . . . . *Buenos Aires*

PHILIPPI (Rodolfo Armando) . . . . *Santiago* (Chili)

DE CIGALLA (Conte Giuseppe), Protomedico onorario, nell'isola di . . . . *Santorino*

OWEN (Riccardo), Direttore delle Collezioni di Storia naturale al *British Museum* . . *Londra*

KOELLIKER (Alberto), Professore di Anatomia e Fisiologia . . . . *Würtzburg*

DE-SIEBOLD (Carlo Teodoro), Professore di Zoologia e Anatomia comparata nell'Università di . . . . *Monaco* (Baviera)

MILNE EDWARDS (Henri), dell'Istituto di Francia . . . . *Parigi*

GOLGI (Camillo), Professore di Istologia, ecc. nella R. Università di . . . . *Pavia*

HAECKEL (Ernesto), Professore nell'Università di . . . . *Jena*

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Direttore

PEYRON (Bernardino), Professore di Lettere, Bibliotecario Onorario della Biblioteca Nazionale di Torino, Comm. ✱.

Segretario Perpetuo

GORRESIO (Gaspare), Senatore del Regno, Prefetto della Biblioteca Nazionale, già Professore di Letteratura orientale nella R. Università di Torino, Membro dell'Istituto di Francia, Socio nazionale della R. Accademia de'Lincei, Socio corrispondente della Reale Accademia della Crusca, e della R. Accademia di Scienze e Lettere di Palermo, ecc., Membro Onorario della Reale Società Asiatica di Londra, Vice-Presidente della Società di Archeologia e Belle Arti per la Provincia di Torino, Comm. ✱, Gr. Uffiz. ✠; ✿, dell'O. di Guadal. del Mess., e dell'O. della Rosa del Brasile, Uffiz. della L. d'O. di Francia, ecc.

Accademici residenti

GORRESIO (Gaspare), *predetto.*
FABRETTI (Ariodante), *predetto.*
PEYRON (Bernardino), *predetto.*

Vallauri (Tommaso), Senatore del Regno, Professore di Letteratura latina nella R. Università, Membro del Consiglio Superiore dell'Istruzione pubblica, Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria, Socio corrispondente della R. Accademia della Crusca, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, e dell'Accademia Romana di Archeologia, Comm. ✠, e ✿, Cav. dell'Ordine di S. Gregorio Magno.

Flechia (Giovanni), Professore di Storia comparata delle lingue classiche e neolatine e di Sanscrito nella R. Università di Torino, Socio nazionale della R. Accademia de'Lincei, Uffiz. ✠, Comm. ✿; ✤.

Claretta (Barone Gaudenzio), Dottore in Leggi, Socio e Segretario della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria, Membro della Società di Archeologia e Belle Arti e della Giunta conservatrice dei monumenti d'Antichità e Belle Arti per la Provincia di Torino, Comm. ✠ e ✿.

Bianchi (Nicomede), Senatore del Regno, Soprantendente degli Archivi Piemontesi, Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria delle Antiche Provincie e della Lombardia, Membro corrispondente delle Deputazioni di Storia patria delle Provincie Modenesi, delle Provincie della Toscana, dell'Umbria e delle Marche, Membro Onorario della Società storica Svizzera, della R. Accademia Palermitana di Scienze e Lettere, della Società Ligure di Storia patria, della R. Accademia Petrarca di Scienze, Lettere ed Arti in Arezzo, dell'Accademia Urbinate di Scienze, Lettere ed Arti, del R. Ateneo di Bergamo, e della Regia Accademia Paloritana di Messina, Gr. Uffiz. ✠, Comm. ✿, e Gr. Uffiz. dell'O. di S. Mar.

Promis (Vincenzo), Dottore in Leggi, Bibliotecario e Conservatore del Medagliere di S. M., Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria, R. Ispettore dei monumenti, Membro e Segretario della Società d'Archeologia e Belle Arti di Torino, ✠, Comm. ✿, Gr. Uffiz. dell'O. di Francesco Giuseppe d'Austria, Comm. dell'O. di S. Michele di Baviera e della Corona di Rumenia.

Rossi (Francesco), Adiutore al Museo d'Antichità, Professore d'Egittologia nella R. Università di Torino, Membro ordinario dell'Accademia orientale di Firenze, ⊜.

Manno (Barone D. Antonio), *predetto*.

Bollati di Saint-Pierre (Barone Federigo Emanuele), Dottore in Leggi, Direttore dell'Archivio di Stato, detto Camerale, Consigliere d'Amministrazione presso il R. Economato generale delle Antiche Provincie, Membro della R. Deputazione sopra gli studi di Storia patria per le Antiche Provincie e la Lombardia, Socio corrispondente della Società Ligure di Storia Patria, della Società Colombaria Fiorentina, della R. Deputazione di Storia patria per le Provincie della Romagna, e della Società per la Storia di Sicilia, Uffiz. ✱, ⊜.

Schiaparelli (Luigi), Dottore aggregato, Professore di Storia antica, e Direttore della Scuola di Magistero della Facoltà di Lettere e Filosofia nella R. Università di Torino, Uffiz. ✱, Comm. ⊜.

Pezzi (Domenico), Dottore aggregato e Professore straordinario nella Facoltà di Lettere e Filosofia della R. Università di Torino, ⊜.

Ferrero (Ermanno), Dottore in Giurisprudenza, Dottore aggregato alla Facoltà di Lettere e Filosofia nella R. Università di Torino, Professore di Storia militare nell'Accademia Militare, Membro della Regia Deputazione sovra gli studi di Storia patria per le Antiche Provincie e la Lombardia, e della Società d'Archeologia e Belle Arti per la Provincia di Torino, Membro corrispondente della R. Deputazione di Storia patria per le Provincie di Romagna, e dell'Imp. Instituto Archeologico Germanico, fregiato della Medaglia del merito civile di 1ª cl. della Rep. di S. Marino, ⊜.

Carle (Giuseppe), Dottore aggregato alla Facoltà di Leggi, Professore della Filosofia del Diritto nella R. Università di Torino, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Comm. ⊜.

Nani (Cesare), Dottore aggregato alla Facoltà di Giurisprudenza, Professore di Storia del Diritto nella R. Università di

Torino, Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria, ⚭.

Berti (Domenico), Deputato al Parlamento nazionale, Professore emerito delle R. Università di Roma e di Bologna, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Socio corrispondente della R. Accademia della Crusca e del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Gr. Uffiz. ✱, Gr. Cord. ⚭; ✠.

Accademici Nazionali non residenti

Carutti di Cantogno (Barone Domenico), Consigliere di Stato, Presidente della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria, Socio e Segretario della R. Accademia dei Lincei, Socio straniero della R. Accademia delle Scienze Neerlandese, Socio corrispondente della R. Accademia delle Scienze di Monaco in Baviera, della R. Accademia Lucchese, della Pontaniana di Napoli, Socio onorario dell'Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti di Bergamo, ecc., Membro del Consiglio degli Archivi, Gr. Uffiz. ✱, Comm. ⚭, Cav. e Cons. ✠, Gr. Cord. dell'O. del Leone Neerlandese e dell'O. d'Isabella Catt. di Sp. e di S. Mar., Gr. Uffiz. dell'O. di Leop. del B., dell'O. del Sole e del Leone di Persia, e del Mejidié di 2ª cl. di Turchia, Gr. Comm. dell' Ord. del Salv. di Gr., ecc.

Amari (Michele), Senatore del Regno, Professore emerito dell'Università di Palermo e del R. Istituto di studi superiori di Firenze; Dottore in Filosofia e Lettere delle Università di Leida e di Tubinga; Socio nazionale della Reale Accademia dei Lincei in Roma, delle RR. Accademie delle Scienze in Monaco di Baviera e in Copenhagen; Socio straniero dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze in Palermo, della Crusca, dell'Istituto Veneto, della Società Colombaria in Firenze, della R. Accademia d'Archeologia in Napoli, delle Accademie di Scienze, Lettere ed Arti in Lucca e in Modena, della R. Deputazione di Storia patria per le Provincie

Parmensi, di quella per le Provincie Toscane, dell'Umbria e delle Marche, delle Accademie Imperiali di Pietroborgo e di Vienna e dell'Ateneo Veneto; Socio onorario della R. Società Asiatica di Londra, della Società orientale di Germania, della Società geografica italiana, delle Accademie di Padova e di Gottinga; Presidente onorario della Società Siciliana di Storia patria e Socio onorario della Ligure, della Veneta e della Società storica di Utrecht; Gr. Uffiz. ✱, e Gr. Croce ⊜, Cav. e Cons. ✿.

Reymond (Gian Giacomo), già Professore di Economia politica nella R. Università di Torino, ✱.

Ricci (Marchese Matteo), Socio residente della Reale Accademia della Crusca, Uffiz. ✱.

Minervini (Giulio), Bibliotecario e Professore Onorario della Regia Università di Napoli, Segretario generale perpetuo dell'Accademia Pontaniana, Socio ordinario della Società R. di Napoli, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), della R. Accademia delle Scienze di Berlino, ecc., Uffiz. ✱, e Comm. ⊜, Cav. della L. d'O. di Francia, dell'Aquila Rossa di Prussia, di S. Michele del Merito di Baviera, ecc.

De Rossi (Comm. Giovanni Battista), Socio straniero dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), e della R. Accademia delle Scienze di Berlino e di altre Accademie, Presidente della Pontificia Accademia Romana d'Archeologia.

Canonico (Tancredi), Senatore del Regno, Professore, Consigliere della Corte di Cassazione di Roma e del Consiglio del Contenzioso diplomatico, Uffiz. ✱, e Comm. ⊜.

Cantù (Cesare), Membro effettivo del R. Istituto Lombardo, Direttore dell'Archivio di Stato di Milano, e Soprantendente degli Archivi Lombardi, Socio delle Accademie della Crusca, dei Lincei, di Madrid, di Bruxelles, ecc.; Corrispondente dell'Istituto di Francia e d'altri, Gr. Uffiz. ✱ e Comm. ⊜, Cav. e Cons. ✿, Comm. dell'O. di C. di Port., Gr. Uffiz. dell'O. della Guadalupa, ecc., Officiale della Pubblica Istruzione e della L. d'O. di Francia, ecc.

Tosti (D. Luigi), Abate Benedettino Cassinese, Socio ordinario della Società Reale delle Scienze di Napoli, Soprantendente generale dei monumenti sacri del Regno d'Italia, Vice-Archivista della S. Sede.

Accademici Stranieri

Mommsen (Teodoro), Professore di Archeologia nella Regia Università e Membro della R. Accademia delle Scienze di Berlino, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere).

Müller (Massimiliano), Professore di Letteratura straniera nell'Università di Oxford, Socio straniero dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere).

Renier (Leone), Membro dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), Uffiz. della L. d'O. di Francia.

Egger (Emilio), Professore alla Facoltà di Lettere di Parigi, Membro dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), Uffiz. della L. d'O. di Francia.

Bancroft (Giorgio), Corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze morali e politiche).

De Witte (Barone Giovanni Giuseppe Antonio Maria), Membro dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere).

Gregorovius (Ferdinando), Membro della R. Accademia Bavarese delle Scienze in Monaco.

Ranke (Leopoldo), Membro della R. Accademia delle Scienze di Berlino, e Membro *straniero* dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze morali e politiche).

Meyer (Paolo), Professore delle lingue e letterature dell'Europa meridionale nel Collegio di Francia, Direttore dell'*École des Chartes*, Cav. della L. d'O. di Francia.

CORRISPONDENTI

I. — SCIENZE FILOSOFICHE.

JOURDAIN (Carlo) dell' Istituto di Francia . *Parigi*
RENDU (Eugenio) . . . . *Parigi*
MAMIANI (Terenzio), Senatore del Regno . . *Roma*
BONATELLI (Francesco), Professore di Filosofia teoretica nella R. Università di . . . . . . *Padova*
FERRI (Luigi), Professore di Filosofia teoretica nella R. Università di . . . . *Roma*

II. — SCIENZE GIURIDICHE E SOCIALI.

LAMPERTICO (Fedele), Senatore del Regno . *Roma*
SERAFINI (Filippo), Professore di Diritto romano nella R. Università di . . . . *Pisa*
SERPA PIMENTEL (Antonio Di) . . . . . . *Madrid*
RODRIGUEZ DE BERLANGA (Manuel) . . . *Malaga*

III. — SCIENZE STORICHE.

MICHEL (Francesco) . . . . *Bordeaux*
REUMONT (Alfredo Di), Corrispondente dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti . . . . *Borcette* presso Acquisgrana
KRONE (Giulio) . . . . *Vienna*
SANGUINETTI (Abate Angelo), della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria . *Genova*
CHAMPOLLION-FIGEAC (Amato) . . . . . . *Parigi*

Adriani (P. Giambattista), della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria . . . . . *Cherasco*

Daguet (Alessandro) . . . . *Neuchâtel* (Svizzera)

Perrens (Francesco) . . . . *Parigi*

Campori (Marchese Giuseppe), Presidente della R. Accademia di Scienze, Lettere, Arti in . . *Modena*

Haulleville (Prospero De) . . . . *Brusselle*

Villari (Pasquale), Professore nell'Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in . *Firenze*

Giesebrecht (Guglielmo), dell'Accademia bavarese delle Scienze in . . . . *Monaco*

De Leva (Giuseppe), Professore di Storia moderna nella R. Università di . . . . . . *Padova*

Sybel (Enrico Carlo Ludolfo Di), Direttore dell'Archivio di Stato in . . . . *Berlino*

Gachard (Luigi Prospero), Socio della R. Accademia delle Scienze del Belgio . . . . . *Brusselle*

Wallon (Alessandro), Segretario perpetuo dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere) . . . . *Parigi*

Taine (Ippolito), dell'Istituto di Francia . *Parigi*

Riant (Conte Paolo), dell'Istituto di Francia *Parigi*

IV. — ARCHEOLOGIA.

Henzen (Guglielmo) . . . . *Roma*

Boissieu (Alfonso De) . . . . *Lione*

Wieseler (Federico) . . . . *Gottinga*

Palma di Cesnola (Conte Luigi) . . . . *New-York*

Gozzadini (Giovanni), Senatore del Regno . *Bologna*

Rawlinson (Giorgio), Professore nella Università di . . . . *Oxford*

Garrucci (P. Raffaele), della C. d. G. . . *Roma*

Fiorelli (Giuseppe), Senatore del Regno . *Roma*
Curtius (Ernesto), Professore nell'Università di *Berlino*
Birch (Samuele), Conservatore delle Antichità orientali, ecc., e delle Collezioni etnografiche del *Museo Britannico* in . . . . *Londra*

V. — GEOGRAFIA.

Negri (Barone Cristoforo), Console generale di prima Classe, Consultore legale del Ministero per gli affari esteri . . . . *Torino*
Kiepert (Enrico), Professore nell'Università di *Berlino*
Pigorini (Luigi), Professore di Paleoetnologia nella Regia Università di . . . . *Roma*

VI. — LINGUISTICA E FILOLOGIA ORIENTALE.

Krehl (Ludolfo) . . . . *Dresda*
Rénan (Ernesto), dell'Istituto di Francia . *Parigi*
Sourindro Mohun Tagore . . . . . . *Calcutta*
Ascoli (Isaia Graziadio), Professore nella R. Accademia scientifico-letteraria di . . . . . . *Milano*
Weber (Alberto), Professore nell'Università di *Berlino*
Withney (Guglielmo), Prof. nel Collegio *Yale*. *New-Haven*
Kerbaker (Michele), Professore di Storia comparata delle lingue classiche e neo-latine nella R. Università di . . . . *Napoli*

VII. — FILOLOGIA, STORIA LETTERARIA E BIBLIOGRAFIA.

Franceschi-Ferrucci (Catterina), Corrispondente della R. Accademia della Crusca . . . *Pisa*
Silorata (Pietro Bernabò), Prof., Comm. . *Roma*

LINATI (Conte Filippo) . . . . *Parma*

COMPARETTI (Domenico), Professore nell'Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in . *Firenze*

CURTIUS (Giorgio), Professore di Filologia greca nell' Università di . . . . *Lipsia*

MUTAZIONI

avvenute nel Corpo Accademico

dal 1° *Gennaio* 1884 *al* 1° *Gennaio* 1885

ELEZIONI

SOCI

SPEZIA (Giorgio), eletto *Socio nazionale residente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali, il 15 Giugno 1884.

GIBELLI (Giuseppe), id. id. id.

WIEDEMANN (Gustavo), eletto *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Fisica generale e sperimentale), il 15 Giugno 1884.

TACCHINI (Pietro), eletto *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Matematica pura ed Astronomia), il 14 Dicembre 1884.

BATTAGLINI (Giuseppe), id. id. id.

CATALAN (Eugenio), id. id. id,

FASELLA (Felice), id. id. id. (Sezione di Matematica applicata e Scienze dell'Ingegnere civile e militare).

RIGHI (Augusto), *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Fisica generale e sperimentale), il 28 Dicembre 1884.

KIRCHHOFF (Gustavo Roberto), id. id. id.

MORTI.

11 Gennaio 1884.

GIULIANI (P. Giambattista), *Corrispondente* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche (Sezione di Filologia, Storia letteraria e Biografia).

17 Gennaio 1884.

SCHLEGEL (Ermanno), *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparata).

11 Marzo 1884.

SELLA (Quintino), *Socio nazionale non residente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

24 Marzo 1884.

MIGNET (Francesco Augusto Alessio), *Socio straniero* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

11 Aprile 1884.

DUMAS (Giovanni Battista), *Socio straniero* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

12 Maggio 1884.

WURTZ (Adolfo), *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Chimica generale ed applicata).

18 Maggio 1884.

Delponte (Giovanni Battista), Direttore della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

2 Giugno 1884

Franceschi (Giovanni), *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparata).

13 Luglio 1884.

Richelmy (Prospero), *Socio* della Classe di Scienze fisiche, matematiche, naturali, Vice-Presidente dell'Accademia.

La notte del 30 Agosto 1884.

Odorici (Federico), *Corrispondente* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche (Sezione di Scienze storiche).

25 Ottobre 1884.

Castigliano (Alberto), *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Matematica applicata, e Scienza dell' Ingegnere civile e militare.

11 Luglio 1884.

Lepsius (Riccardo), *Corrispondente* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche (Sezione di Archeologia).

.... Ottobre 1884.

Regnier (Adolfo), *Corrispondente* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche (Sezione di Filologia, Storia letteraria e Bibliografia).

.... Dicembre 1884.

Rüppel (Guglielmo Edoardo), *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparata).

. . . .

Plantamour (Emilio), *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Matematica pura e Astronomia).

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Novembre

1884.

CLASSE

DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 16 Novembre 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Comm. Prof. F. D'Ovidio presenta e legge il seguente lavoro del sig. Ing. Ernesto Cavalli, Professore nell' Istituto tecnico *Americo Vespucci* di Livorno:

GENERALIZZAZIONE
DI UN
TEOREMA DI PAPPO
E
CONSEGUENZE CHE NE DERIVANO.

§ **1.** — Lo scopo principale di questa nota è di esporre geometricamente e in una maniera affatto elementare una generalizzazione di un ben conosciuto teorema di Pappo.

Consideriamo una serie di n particelle materiali di masse $m_1, m_2, m_3, \dots m_n$ individuate di posizione dai punti geometrici $A_1, A_2, A_3, \dots\dots A_n$, i quali, supposti liberi e indipendenti, si muovano equabilmente secondo altrettante linee rette date. Denotiamo con $A_{1.2}$ il centro delle masse m_1, m_2 raccolte in A_1, A_2; con $A_{1.2.3}$ quello delle masse m_1, m_2, m_3 collocate in A_1, A_2, A_3, e così di seguito; con G il centro di massa o baricentro del sistema formato delle n particelle: Sieno poi $v_1, v_2, v_3, \dots v_n$ le velocità relative de' punti $A_1, A_2, A_3, \dots A_n$ rispetto ad uno stesso punto O.

Scelta un'origine o *polo* arbitrario o nello spazio, si conducano i vettori oa_1, oa_2, oa_3,... oa_n equipollenti a v_1, v_2, v_3,.. .v_n; si costruisca cioè il diagramma delle velocità. Indi, assegnati ai punti a_1, a_2, a_3,.....a_n dei coefficienti eguali ai numeri delle unità di massa contenute in m_1, m_2, m_3,.....m_n, per modo che al punto a_r, sia attribuito il coefficiente eguale alla massa m_r, si trovi il baricentro $a_{1.2}$ dei punti a_1, a_2; il baricentro $a_{1.2.3}$ de' punti a_1, a_2, a_3, e così via; sia g il baricentro di tutti i punti a_1, a_2, a_3,..... a_n ai quali sono stati applicati i coefficienti m_1, m_2, m_3,..... m_n. Le velocità relative v_1, v_2, v_3,..... v_n di A_1, A_2, A_3,....... A_n rispetto ad O sono ordinatamente individuate dai vettori oa_1, oa_2, oa_3,... oa_n: La velocità del centro $A_{1.2}$ delle masse m_1, m_2, da $ao_{1.2}$; quella del centro $A_{1.2.3}$ delle masse m_1, m_2, m_3, da $oa_{1.2.3}$; ecc. Il vettore og rappresenta la velocità del baricentro G di tutto il sistema.

A partire dallo stesso polo o si prendano i vettori $m_1 . oa_1$, $m_2 . oa_2$, $m_3 . oa_3$,...... $m_n . oa_n$ equipollenti ai momenti o quantità di moto $m_1 v_1$, $m_2 v_2$, $m_3 v_3$,.....$m_n v_n$ delle masse m_1, m_2, m_3,.....m_n: Questi vettori coincidono in direzione e senso rispettivamente con oa_1, oa_2, oa_3,.....oa_n. Di più, la risultante loro ha la stessa direzione e lo stesso senso di og e la sua grandezza è

$$(m_1 + m_2 + m_3 + ... + m_n).\ og.$$

Infatti, il vettore oa_1 è la risultante dei vettori $oa_{1.2}$, $a_{1.2}\, a_1$; epperò ampliando questi ultimi nel rapporto $m_1 : 1$, sarà $m_1 . oa_1$ la risultante di $m_1 . oa_{1.2}$, $m_1 . a_{1.2} a_1$: Similmente, il vettore $m_2 . oa_2$ sarà la risultante di $m_2 . oa_{1.2}$, $m_2 . a_{1.2}\, a_2$. Ne segue che potremo ottenere la risultante dei vettori $m_1 . oa_1$, $m_2 . oa_2$ componendo insieme $m_1 . oa_{1.2}$, $m_2 . oa_{1.2}$ e $m_1 . a_{1.2}\, a_1$, $m_2 . a_1\, a_2$. Ma la risultante di $m_1 . oa_{1.2}$, $m_2 . oa_{1.2}$ è $(m_1 + m_2).\ oa_{1.2}$ e quella di $m_1 . a_{1.2}\, a_1$, $m_2 . a_{1.2}\, a_2$ è nulla perchè questi vettori sono eguali in grandezza e direzione e hanno senso contrario; dunque la risultante dei vettori $m_1 . oa_1$, $m_2 . oa_2$ coincide col vettore $(m_1 + m_2).\ oa_{1.2}$. Nello stesso modo, la risultante dei vettori $(m_1 + m_2) . oa_{1.2}$, $m_3 . oa_3$, ossia quella di $m_1 . oa_1$, $m_2 . oa_2$, $m_3 . oa_3$ coincide col vettore $(m_1 + m_2 + m_3).\ oa_{1.2.3}$; e così via, la risultante di tutti i vettori $m_1 . oa_1$, $m_2 . oa_2$, $m_3 . oa_3$,...$m_n . oa_n$ coincide col vettore $(m_1 + m_2 + m_3 + ... + m_n) . og$.

Immaginiamo ora che le rette lungo le quali si muovono i punti A_1, A_2, A_3, ... A_n sieno ordinatamente parallele ai lati 1, 2, 3, ... n di un poligono chiuso, piano o storto, e che percorrendo il contorno di questo poligono nell'ordine crescente dei numeri, i suoi successivi lati sieno equipollenti ai momenti $m_1 v_1$, $m_2 v_2$, $m_3 v_3$, ... $m_n v_n$ delle masse m_1, m_2, m_3, ... m_n raccolte in A_1, A_2, A_3, ... A_n.

Allora la risultante dei vettori $m_1 . oa_1$, $m_2 . oa_2$, $m_3 . oa_3$, . . . $m_n . oa_n$ è nulla, e, per conseguenza, è nullo il vettore og che rappresenta la velocità del baricentro G.

Di qui si deduce tosto :

Quando una serie di particelle materiali libere e indipendenti si spostano lungo delle rette con velocità equabili e di tali grandezze che i corrispondenti momenti delle particelle sieno equipollenti ai lati di un poligono chiuso qualsivoglia, il baricentro del sistema formato di quelle particelle rimane immobile.

§ **2**. — Questo teorema offre alcune particolarità assai notevoli, che hanno origine quando si suppongano le rette traiettorie soddisfacenti a certe condizioni e quando si instituiscano dei rapporti determinati fra i numeri delle unità di massa contenute in m_1, m_2, m_3, ... m_n; particolarità che potrebbero venir qui messe in rilievo qualora lo consentissero i giusti limiti, nei quali il mio lavoro dev'essere contenuto. Indicherò soltanto quella che riflette il caso in cui le masse m_1, m_2, m_3, ... m_n, poste nei punti A_1, A_2, A_3, ... A_n sono tutte eguali fra loro e le linee percorse da questi punti coincidono coi lati di un poligono chiuso, che ha per vertici le posizioni iniziali dei punti medesimi. In questo caso il teorema riducesi al seguente :

Quando una serie di particelle eguali situate ne' vertici di un poligono chiuso qualsiasi partono contemporaneamente e percorrono equabilmente e nel medesimo senso i lati del poligono con velocità rispettivamente proporzionali a questi lati, il baricentro del sistema formato di quelle particelle resta immobile.

La proposizione così enunciata in termini meno generali, è

stata dimostrata per altra via dal prof. Resal (*). Di essa è caso particolare il teorema di Pappo, che forma il soggetto di una memoria del prof. Bardelli (**), nella quale l'A. dopo avere stabilito il teorema, deduce, coll'uso delle coordinate triangolari, alcune interessanti relazioni metriche e di posizione nel triangolo rettilineo. Mi sia concesso infine di aggiungere che dello stesso teorema di Pappo se ne trova in altra mia Nota (***) una dimostrazione elementare basata sulla sola geometria.

§ **3**. — Riteniamo ora che n forze esterne costanti di grandezze F_1, F_2, F_3, ...F_n vengano ad operare ordinatamente sulle masse m_1, m_2, m_3, ...m_n durante uno stesso intervallo di tempo Δt : Le velocità preconcepite v_1, v_2, v_3, ...v_n riceveranno in questo intervallo e nelle direzioni delle corrispondenti forze, degli incrementi φ_1, φ_2, φ_3, ...φ_n le cui espressioni saranno :

$$\varphi_1 = \frac{F_1 . \Delta t}{m_1}, \quad \varphi_2 = \frac{F_2 . \Delta t}{m_2}, \quad \varphi_3 = \frac{F_3 . \Delta t}{m_3}, \quad ..... \varphi_n = \frac{F_n . \Delta t}{m_n};$$

e i punti A_1, A_2, A_3,.....A_n non descriveranno più, in generale, delle linee rette, ma sibbene delle parabole di second'ordine, che denominerò (α_1), (α_2), (α_3),.....(α_n).

Ciò posto, rappresentiamo graficamente i momenti $m_1\ v_1$, $m_2\ v_2$, $m_3\ v_3$,.....$m_n\ v_n$ portando sopra le tangenti alle curve (α_1), (α_2), (α_3),.....(α_n) in A_1, A_2, A_3,.....A_n, a partire da questi punti e nel senso del movimento, le lunghezze $A_1\ B_1$, $A_2\ B_2$, $A_3\ B_3$,.....$A_n\ B_n$ proporzionali ai momenti medesimi: poi colle origini ne' punti B_1, B_2, B_3,.....B_n conduciamo i vettori $B_1\ C_1$, $B_2\ C_2$, $B_3\ C_3$,.....$B_n\ C_n$ equipollenti alle variazioni $m_1\ \varphi_1$, $m_2\ \varphi_2$, $m_3\ \varphi_3$,.....$m_n\ \varphi_n$ degli anzidetti mo-

(*) Resal (H.). *Note sur la généralisation d'un théorème de Pappus.* (Nouv. Annales de Math., 2ᵉ série, t. XX, p. 337-338). Veggasi ancora la nota del Sig. Laquière (*Ibid.* 3ᵉ série, t. I, p. 110).

(**) Bardelli (G.). *Relazioni metriche e di posizione nel triangolo rettilineo* (Giornale di matem. di Battaglini, v. XIV; p. 241-262).

(***) Cavalli (E.). *Una proprietà baricentrica del triangolo* (Rivista scientifico-industriale di Vimercati, a. XI, p. 134-140).

menti, ossia agli impulsi $F_1 . \Delta t$, $F_2 . \Delta t$, $F_3 . \Delta t, \ldots\ldots F_n . \Delta t$ delle forze di grandezze $F_1, F_2, F_3, \ldots\ldots F_n$ agenti sulle masse $m_1, m_2, m_3, \ldots m_n$. Allora i vettori $A_1 C_1$, $A_2 C_2$, $A_3 C_3, \ldots$ $A_n C_n$ individueranno i momenti di queste masse relativi alle velocità dalle quali esse risulteranno animate alla fine dell'intervallo Δt considerato.

Suppongasi ora che $A_1 B_1$, $A_2 B_2$, $A_3 B_3, \ldots\ldots A_n B_n$ sieno equipollenti ai lati di un poligono chiuso, e che ai lati di un poligono chiuso sieno del pari equipollenti le rette che rappresentano le n forze, cosicchè queste forze trasportate ad essere applicate in uno stesso punto si facciano equilibrio. In tale ipotesi avverrà di necessità che potremo formare un circuito chiuso i cui successivi lati, valutati nello stesso ordine, sieno eguali in grandezza, direzione e senso ai vettori $A_1 C_1$, $A_2 C_2$, $A_3 C_3, \ldots\ldots A_n C_n$. Questo risultato, sempre vero per le forze costanti comunque possa esser lungo l'intervallo Δt, sussiste ancora per le forze variabili purchè si assuma Δt così piccolo da poter ritenere le azioni di quelle forze come costanti durante l'intervallo medesimo.

Dietro le premesse considerazioni la proposizione del § 1° dà luogo alla seguente:

Se una serie di particelle libere e indipendenti, animate da velocità iniziali alle quali corrispondano dei momenti delle particelle equipollenti ai lati di un poligono chiuso qualsivoglia, vengono ad essere sollecitate da forze che in ogni istante trasportate ad agire in uno stesso punto si facciano equilibrio, il baricentro del sistema formato di quelle particelle resta immobile.

Coll'immaginare che le masse $m_1, m_2, m_3, \ldots\ldots m_n$ le quali hanno ricevute le velocità impresse $v_1, v_2, v_3, \ldots\ldots v_n$, vengano ad un tratto ad esser collegate in tutto od in parte per modo che i loro movimenti si impediscano a vicenda, e coll'osservare che non può mai nascere per causa di disturbi reciproci un'azione di una massa senza che una reazione uguale sia opposta da un'altra massa o compartitamente da più altre masse insieme, dal precedente teorema deriva assai facilmente la proprietà generale del baricentro o centro di massa di un sistema materiale dimostrata per la prima volta da NEWTON, conosciuto

in meccanica sotto il nome di *principio della conservazione del movimento del baricentro* (*).

§ 4. — Passiamo a dare due esempi atti a mettere in evidenza l'applicabilità del teorema. In questi esempi o casi particolari ci limiteremo a supporre che le forze variabili F_1, F_2, F_3, ... F_n abbiano per linee d'azione delle rette concorrenti tutte costantemente in uno stesso punto O (centro delle forze), il quale coincida col baricentro G del sistema formato delle masse m_1, m_2, m_3, ... m_n quando queste si trovano nelle posizioni iniziali. Mentre pel caso generale contemplato dal teorema, le linee (α_1), (α_2), (α_3), ... (α_n) descritte dai punti A_1, A_2, A_3, ... A_n in cui sono raccolte le masse m_1, m_2, m_3, ... m_n possono anch'essere delle linee a doppia curvatura qualunque, nei casi dei quali prendiamo ora a trattare esse risultano sempre, come sappiamo, delle curve piane i cui piani contengono tutti il centro O. La forma e la posizione relativa rispetto ad O della curva traiettoria di ciascuno di quei punti, p. es., del punto A_r, dipende poi dall'ipotesi che vien fatta circa la legge da cui dipende la variazione della grandezza dell'accelerazione totale comunicata alla massa m_r dalla corrispondente forza F_r.

Nota questa legge, per determinare la natura della traiettoria di A_r; o viceversa, data la traiettoria, per investigare la

(*) Per trattare in forma elementare de' principî e delle leggi della dinamica, il metodo più opportuno che possa essere scelto e che permette di superare le difficoltà gravi in cui si incorre, è quello, d'indole puramente geometrica, maestrevolmente svolto dal compianto nostro prof. Mossotti (O. F. nella sua opera insigne: *Lezioni elementari di fisica matematica* (Corfù 1841), della quale si è saviamente pensato di farne una ristampa (Roma 1883). Aggiungerò ancora che, allo scopo di aiutare la diffusione delle dottrine della scienza dinamica in una maniera adeguata al cresciuto bisogno di precisione e al grado di perfezione a cui le dottrine stesse sono state portate in questi ultimi anni, vennero pubblicati varî pregevoli lavori. E tra questi vogliasi noverare: L'opuscolo del Dr. Stewart (B.): *L'energia, sue forme, sue leggi, sua conservazione* (Milano 1875); il manualetto dato fuori dal celebre Prof. Maxwell (Clerk.) col titolo: *Materia e moto*, tradotto in italiano dal ch. Prof. Cantoni (G.) (Milano 1881); e l'altro: *Introduction a la théorie de l'énergie* (Paris 1883), dovuto al Signor Jouffret (E.) ufficiale d'artiglieria nell'esercito francese.

legge di variazione della velocità del movimento, il metodo il più semplice è quello basato sulla costruzione della curva conosciuta sotto il nome di *odografo* (*).

§ **5**. — Come primo esempio riteniamo che le forze F_1, F_2, F_3, ... F_n operino nel senso dei vettori $A_1 O$, $A_2 O$, $A_3 O$, ... $A_n O$ così che le accelerazioni totali w_1, w_2, w_3, ... w_n da esse impresse alle masse m_1, m_2, m_3, ... m_n, sieno ordinatamente e costantemente *proporzionali ai vettori* medesimi, per modo che queste masse risultino animate all'unità di distanza dal centro O dalla stessa forza acceleratrice μ. Avverrà allora che per effetto delle velocità preconcepite v_1, v_2, v_3, ... v_n, e delle accelerazioni w_1, w_2, w_3, ... w_n i punti A_1, A_2, A_3, ... A_n si muoveranno secondo delle *ellisse col centro nel punto* O compiendo una rotazione intera nella durata

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\mu}} .$$

Noi supporremo queste curve dotate di *egual eccentricità* e che vengan percorse dai punti A_1, A_2, A_3, ... A_n nel medesimo senso in maniera che i raggi OA_1, OA_2, OA_3, ... OA_n formino sempre angoli eguali coi loro rispettivi assi maggiori. Se indichiamo con α e θ i valori di questi angoli nelle posizioni iniziale e finale relative ad un determinato intervallo di tempo, e se poniamo:

$$v = \mu . \sqrt{\frac{1 - e^2 \cos^2 \alpha}{1 - e^2 \cos^2 \theta}} ,$$

(*) Cavalli (E.) *Uno studio sull'Odografo* di W. R. Hamilton (Giornale *Il Politecnico*, Vol. XXXI, p. 92-101, 129-132). Noterò ancora che per rappresentare la legge della variazione della velocità in grandezza, direzione e senso, si può, in alcuni casi, far uso assai opportunamente, invece dell'Odografo, di un'altra curva introdotta dal Prof. Liguine, la quale si ottiene portando, per ogni posizione del punto mobile A_r a partire da questa posizione, sopra la tangente alla traiettoria (α_r) e nel senso del movimento, il vettore $A_r B_r$ eguale alla velocità del punto A_r: La curva di cui si tratta è il luogo geometrico dei punti B_r. Veggasi: Liguine (V.), *Sur quelques propriétés géometriques du mouvement d'un point* (Nouv. Ann. de Math., 3[e] série t. I, p. 300-306).

allora le grandezze delle forze F_1, F_2, F_3, ... F_n corrispondenti all'istante finale dello stesso intervallo, avranno per espressioni:

$$F_1 = v \cdot m_1 r_1, \quad F_2 = v \cdot m_2 r_2, \quad F_3 = v \cdot m_3 r_3, \ldots\ldots \quad F_n = v \cdot m_n r_n;$$

denotandosi con r_1, r_2, r_3, ... r_n i numeri delle unità lineari contenute nei vettori OA_1, OA_2, OA_3, ... OA_n nell'istante iniziale. Noi vediamo dunque che, in questo caso, le forze F_1, F_2, F_3, ... F_n sono costantemente proporzionali a $m_1 r_1$, $m_2 r_2$, $m_3 r_3$, ... $m_n r_n$ ossia ai vettori $m_1 . A_1 O$, $m_2 . A_2 O$, $m_3 . A_3 O$, ... $m_n . A_n O$. Ma la risultante di questi vettori è nulla poichè, in via d'ipotesi, il punto O coincide col baricentro G dei punti A_1, A_2, A_3, ... A_n (nelle loro posizioni originarie) ai quali sono stati applicati i coefficienti m_1, m_2, m_3, ... m_n. Ne deriva che le forze stesse in ogni istante si faranno equilibrio, e per ciò il baricentro G del sistema formato delle masse m_1, m_2, m_3, ... m_n non cambierà mai luogo nello spazio, comunque grande possa essere il numero delle rotazioni che simultaneamente i punti A_1, A_2, A_3, ... A_n compieranno intorno al centro O.

Se le forze F_1, F_2, F_3, ... F_n in luogo di agire verso O operassero tutte nel senso opposto, le linee descritte dai punti A_1, A_2, A_3, ... A_n sarebbero allora delle *iperbole*, e i movimenti non sarebbero di rivoluzione poichè ciascuno di questi punti rimarrebbe necessariamente nel medesimo ramo della corrispondente traiettoria. Anche per questo caso, fatte le restrizioni precedentemente ammesse, il baricentro del sistema si conserverebbe immobile.

§ **6**. — Fingiamo adesso che le forze F_1, F_2, F_3, ... F_n, le quali agiscono nel senso dei vettori $A_1 O$, $A_2 O$, $A_3 O$, ... $A_n O$ comunichino ordinatamente e in ogni istante alle masse m_1, m_2, m_3, ... m_n le accelerazioni totali w_1, w_2, w_3, ... w_n *inversamente proporzionali ai cubi dei vettori* medesimi. In tale ipotesi succederà che per effetto delle velocità iniziali v_1, v_2, v_3, ... v_n e delle accelerazioni w_1, w_2, w_3, ... w_n i punti A_1, A_2, A_3, ... A_n descriveranno altrettante *spirali equiangole* col *polo* nel centro delle forze O.

Noi riterremo queste curve fra loro *congruenti* e con $\frac{1}{m}$ denoteremo la tangente trigonometrica dell'angolo costante che la tangente geometrica comprende col relativo raggio vettore. Supporremo ancora che i movimenti abbian luogo nel medesimo senso ed in modo che questi raggi vadano aumentando o diminuendo tutti nello stesso rapporto, facendo eguali spostamenti angolari in eguali intervalli di tempo. Perchè ciò si verifichi necessita che le velocità preconcepite $v_1, v_2, v_3, \ldots\ldots v_n$ sieno proporzionali ai numeri $r_1, r_2, r_3, \ldots\ldots r_n$. Se poniamo:

$$\frac{v_1}{r_1} = \frac{v_2}{r_2} = \frac{v_3}{r_3} = \ldots\ldots = \frac{v_n}{r_n} = \delta,$$

allora per determinare la durata t cui corrisponderà lo spostamento angolare θ faremo uso della nota formola:

$$t = \frac{\sqrt{1+m^2}}{2\delta m} \cdot (e^{2m\theta} - 1) \cdot$$

Ricordando ora che le accelerazioni $w_1, w_2, w_3, \ldots\ldots w_n$ relative alla fine di questo intervallo sono date dalle relazioni:

$$w_1 = \delta^2 . e^{-3m\theta} . r_1 \ , \ w_2 = \delta^2 . e^{-3m\theta} . r_2 \ , \ldots\ldots \ w_n = \delta^2 . e^{-3m\theta} . r_n \ ;$$

se facciamo

$$\nu = \delta^2 . e^{-3m\theta},$$

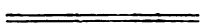
si ottengono per espressioni delle grandezze delle forze $F_1, F_2, F_3, \ldots\ldots F_n$ corrispondenti allo stesso istante:

$$F_1 = \nu . m_1 r_1, \ \ F_2 = \nu . m_2 r_2, \ \ F_3 = \nu . m_3 r_3 \ldots\ldots F_n = \nu . m_n r_n .$$

Laonde, anche nel caso preso ora in esame, queste forze, dirette verso il centro O, sono costantemente proporzionali ai vettori $m_1 . A_1 O$, $m_2 . A_2 O$, $m_3 . A_3 O$, $\ldots\ldots$ $m_n . A_n O$; per ciò esse in ogni istante si faranno equilibrio e il baricentro G del sistema formato delle masse $m_1, m_2, m_3, \ldots\ldots m_n$ collocate nei punti $A_1, A_2, A_3, \ldots\ldots A_n$ durante tutto lo spostamento del sistema, coinciderà sempre col polo O.

§ **7**. — Nel teorema del § 3° suppongansi le unità di massa raccolte nei punti A_1, A_2, A_3, ... A_n tutte eguali fra loro ($m_1 = m_2 = m_3 = \ldots\ldots = m_n$). Allora quell'enunciato riducesi al seguente:

Se una serie di particelle libere e indipendenti partono contemporaneamente con velocità preconcepite equipollenti ai lati di un poligono chiuso, e si muovono secondo delle linee quali si vogliano per modo che le accelerazioni totali corrispondenti all'istante finale di ogni intervallo sieno esse pure equipollenti ai lati di un poligono chiuso, il baricentro del sistema formato di quelle particelle resta immobile.

Livorno, maggio 1884.

Il Socio Maggiore F. Siacci presenta e legge la seguente Nota del sig. Dott. Giacinto Morera,

SULLE EQUAZIONI GENERALI

PER

L'EQUILIBRIO DEI SISTEMI CONTINUI

A TRE DIMENSIONI.

Quando si studia l'equilibrio di una massa continua, senza fare alcuna ipotesi sul come nascano e si distribuiscano le pressioni (o tensioni) interne, si giunge a tre equazioni a derivate parziali fra le coordinate e sei funzioni incognite, col mezzo delle quali si esprimono linearmente le componenti della pressione esercitata attraverso ad un elemento piano qualunque (*).

La legge colla quale varia la pressione sugli elementi piani attorno ad un punto si riassume in una ben nota costruzione geometrica col sussidio di due ellissoidi, l'uno de' quali è detto *l'ellissoide d'elasticità*, costruzione che del resto è valida qualunque sia la natura fisica della massa.

Ma anche delle cosidette *equazioni indefinite dell'equilibrio* si può dare un'*interpretazione meccanica* molto semplice, che mi sembra degna dell'attenzione dell'Accademia.

Questa interpretazione è affatto analoga a quella, che io diedi delle equazioni generali per l'equilibrio di una *superficie flessibile ed inestendibile* nella mia Nota, letta alla R. Accademia de' Lincei nell'adunanza del 3 giugno 1883.

Per dare alle equazioni generali dell'equilibrio per un sistema continuo a tre dimensioni la forma più appropriata al mio assunto, deduco qui direttamente col mezzo del principio delle velocità virtuali queste equazioni in *coordinate curvilinee*

(*) Vedi per es. l'11ª delle *Vorlesungen über math. Physik* del Kirchhoff oppure la 2ª delle *Leçons sur la théorie math. de l'élasticité* del Lamé.

qualunque. Da queste equazioni si riconosce senz'altro la possibilità di ridurle con una trasformazione delle coordinate a quella forma canonica, che esprime il teorema che ho di mira.

§ 1.

Sia uno spazio connesso, riempito di materia continua, in equilibrio sotto l'azione di forze distribuite con continuità sulla massa e di pressioni, comunque oblique, pure distribuite con continuità sulla sua superficie.

Le equazioni generali dell'equilibrio si ottengono esprimendo le condizioni dell'equilibrio per qualsiasi porzione del corpo considerata come rigida.

Ritenuti i punti del corpo riferiti primitivamente ad una terna di assi ortogonali x_1, x_2, x_3, introduciamo un sistema di coordinate curvilinee qualunque q_1, q_2, q_3, talchè posto secondo l'uso:

$$Q_{k,l}=\sum_i \frac{\partial x_i}{\partial q_k}\frac{\partial x_i}{\partial q_l} \qquad (k, l=1,2,3) ,$$

s'avrà per espressione dell'elemento lineare:

$$\begin{aligned} ds^2 = Q_{11}\, dq_1^2 + Q_{22}\, dq_2^2 + Q_{33}\, dq_3^2 \\ + 2\, Q_{12}\, dq_1\, dq_2 + 2\, Q_{23}\, dq_2\, dq_3 + 2\, Q_{31}\, dq_1\, dq_3 \,. \end{aligned}$$

Diciamo X_1, X_2, X_3, le componenti della forza, riferita all'unità di massa, applicata nel punto (x_1, x_2, x_3), e T_{n1}, T_{n2}, T_{n3}, le componenti della pressione, riferita all'unità superficiale, esercitata attraverso l'elemento la cui normale è designata col simbolo n.

Per esprimere l'equilibrio di una porzione qualunque S del corpo, limitata dalla superficie σ dovremo, secondo il principio delle velocità virtuali, imaginare dati ad ogni suo punto (x_1, x_2, x_3), gli spostamenti δx_1, δx_2, δx_3, compatibili colla rigidità del sistema, valutare il lavoro virtuale di tutte le forze per questi spostamenti e quindi eguagliare a zero i coefficienti di tutte quelle variazioni, che sono tra loro indipendenti.

Le variazioni δx per un dato spostamento di S sono *funzioni monodrome e continue* delle coordinate q_1, q_2, q_3. La

rigidità del sistema si esprime colla condizione dell'invariabilità di ogni suo elemento lineare, sicchè le variazioni δx dovranno soddisfare alle sei equazioni seguenti:

$$\delta Q_{kl} = \sum_i \left(\frac{\partial x_i}{\partial q_k} \frac{\partial \delta x_i}{\partial q_l} + \frac{\partial x_i}{\partial q_l} \frac{\partial \delta x_i}{\partial q_k} \right) = 0 \ .$$

Adunque secondo il *metodo dei moltiplicatori di Lagrange*, esteso ai sistemi continui, le equazioni dell'equilibrio si otterranno annullando i coefficienti delle δx per tutti i punti dello spazio S e del suo contorno σ nella formola:

$$\int_S \rho (X_1 \delta x_1 + X_2 \delta X_2 + H_3 \delta x_3) dS$$

$$+ \int_\sigma (T_{n,1} \delta x_1 + T_{n,2} \delta x_2 + T_{n,3} \delta x_3) d\sigma$$

$$+ \frac{1}{2} \int_S \sum_k \sum_l \Lambda_{kl} \delta Q_{kl} dS = 0 \ ,$$

ove ρ designa la densità e le Λ_{kl} sono dei moltiplicatori, funzioni delle q_1, q_2, q_3, tali che

$$\Lambda_{kl} = \Lambda_{lk} \ .$$

Per chi non trovasse sufficientemente rigorosa quest'*estensione* del principio di Lagrange ai sistemi continui, osserverò che questa forma simbolica delle equazioni d'equilibrio, nel caso che le variabili q_1, q_2, q_3 sieno le x_1, x_2, x_3 stesse, coincide con quella data dal Kirchhoff a pag. 117 delle sue: « Vorlesungen über math. Physik » e dedotta direttamente dalle equazioni di equilibrio, quali risultano dalla solita considerazione dell'equilibrio del parallelepipedo e del tetraedro elementari. Un'analoga estensione del principio di Lagrange fu impiegata dal professore Beltrami nella sua Memoria: « Sull'equilibrio delle superficie flessibili ed inestendibili » (Mem. dell'Acc. di Bologna, Serie IV, Tomo III, § 2): anzi devo dichiarare che il metodo qui seguito mi fu appunto suggerito dal detto lavoro del professore Beltrami.

§ 2.

Notando che le variazioni δ si riferiscono unicamente alle funzioni x_1, x_2, x_3, l'ultimo integrale della formola (I) si può scrivere:

$$\delta \int_S \sum_k \sum_l \Lambda_{kl} Q_{kl}\, dS\,,$$

e la nostra equazione d'equilibrio si può subito spezzare nelle tre seguenti:

$$\left.\begin{aligned} &\int_S \rho X_i \delta x_i\, dS + \int_\sigma T_{n,i} \delta x_i\, d\sigma \\ &+ \tfrac{1}{2}\delta \int_S \sum_k \sum_l \Lambda_{kl} \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \frac{\partial x_i}{\partial q_l}\, dS = 0 \end{aligned}\right\} \qquad \text{(II)}$$

$$(i = 1, 2, 3)\,.$$

Detto Q il determinante

$$\begin{vmatrix} Q_{11} & Q_{12} & Q_{13} \\ Q_{21} & Q_{22} & Q_{23} \\ Q_{31} & Q_{32} & Q_{33} \end{vmatrix} = \left\{ \frac{\partial (x_1 x_2 x_3)}{\partial (q_1 q_2 q_3)} \right\}^2$$

si ha notoriamente:

$$dS = \sqrt{Q}\,.\,dq_1\,.\,dq_2\,.\,dq_3\,.$$

Inoltre si dimostra facilmente che essendo $d\sigma$ l'elemento superficiale compreso tra le quattro superficie

$$q_2 (x_1, x_2, x_3) = q_1 \;; \qquad q_2 (x_1, x_2, x_3) = q_2 + dq_2 \;;$$
$$q_3 (x_1, x_2, x_3) = q_3 \;; \qquad q_3 (x_1, x_2, x_3) = q_3 + dq_3 \;;$$

si ha

$$d\sigma \cos (n, q_1) = \sqrt{\frac{Q}{Q_{11}}} \cdot q\, d_2\, dq_3\,,$$

ove il verso della normale n all'elemento $d\sigma$ dev'essere scelto in guisa da fare angolo acuto colla direzione positiva della linea q_1.

Per mezzo di queste formole si vede agevolmente che, essendo f una funzione monodroma, continua e finita in tutto il campo S, si ha:

$$\int_S \frac{1}{\sqrt{Q}} \frac{\partial f}{\partial q_1} dS + \int_\sigma f \sqrt{\frac{Q_{11}}{Q}} \cos(nq_1)\, d\sigma = 0 ,$$

ove n è la direzione della *normale interna* rispetto allo spazio S.

Posto in questa formola

$$f = \varphi \, . \, F . \sqrt{Q} ,$$

se ne deduce l'altra:

$$\int_S F \frac{\partial \varphi}{\partial q_1} dS = -\int_\sigma F \varphi \sqrt{Q_{11}} \cos(nq_1)\, d\sigma$$
$$-\int_S \frac{\varphi}{\sqrt{Q}} \frac{\partial}{\partial q_1} (F\sqrt{Q})\, dS ,$$

nella quale naturalmente in luogo di q_1 potremo anche scrivere q_2, oppure q_3.

Coll'uso di questa formola si ha

$$\int_S \Lambda_{kl} \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \frac{\partial \delta x_i}{\partial q_l} dS = -\int_\sigma \Lambda_{kl} \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \sqrt{Q_{ll}} \cos(nq_l) \delta x_i\, d\sigma$$
$$-\int_S \frac{\delta x_i}{\sqrt{Q}} \frac{\partial}{\partial q_l} \left(\Lambda_{kl} \sqrt{Q} \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \right) dS .$$

Trasformati col mezzo di questa formola tutti i termini somministrati dall'ultimo integrale nella (II) ed annullando separatamente in questa le variazioni $\delta x i$ per tutti i punti interni dello spazio S e della superficie σ, si hanno le equazioni:

$$\left.\begin{aligned} \rho X_i &= \frac{1}{\sqrt{Q}} \sum_k \sum_l \frac{\partial}{\partial q_k} \left(\Lambda_{kl} \sqrt{Q} \frac{\partial x_i}{\partial q_l} \right) \\ T_{n,i} &= \sum_k \sum_l \Lambda_{kl} \sqrt{Q_{kk}} \frac{\partial x_i}{\partial q_l} \cos(nq_k) . \end{aligned}\right\} \quad (i = 1, 2, 3)$$

Le tre prime di queste equazioni sono le cosidette *equazioni indefinite dell'equilibrio*, le altre tre determinano la legge colla quale variano le pressioni attorno ad un punto qualunque, essendochè, stante l'arbitrarietà dello spazio S, esse sono valide per un punto e per un elemento piano qualunque.

Notiamo che queste ultime equazioni si possono anche scrivere:

$$T_{n,i} = \sum_k \sum_l \Lambda_{kl} \sqrt{Q_{kk} \cdot Q_{ll}} \cos(n\, q_k) \cos(x_i\, q_l) \quad ,$$

d'onde si vede che la pressione Tn è la risultante delle tre forze

$$\sum_k \Lambda_{kl} \sqrt{Q_{kk} \cdot Q_{ll}} \cos(n\, q_k) \qquad (l = 1, 2, 3) \quad ,$$

rispettivamente dirette secondo q_1, q_2, q_3.

Nel punto (q_1, q_2, q_3) prendasi la direzione n normale alla superficie $q_k(x_1, x_2, x_3) = q_k$ e l'asse delle x_i diretto normalmente alla superficie $q_l(x_1, x_2, x_3) = q_l$, e dicansi n_k, n_l rispettivamente queste direzioni.

Allora dall'ultima equazione si ha:

$$T_{n_k, n_l} = \Lambda_{kl} \sqrt{Q_{kk} Q_{ll}} \cos(n_k\, q_k) \cos(n_l\, q_l) \quad ,$$

d'onde segue immediatamente la ben nota proprietà:

$$T_{n_k, n_l} = T_{n_l, n_k} \quad .$$

Se il verso della normale n_k si sceglie in guisa da formare angolo acuto colla direzione positiva della q_k, si ha notoriamente:

$$\cos(n_k\, q_k) = \sqrt{\frac{Q}{Q_{kk} \dfrac{\partial Q}{\partial Q_{kk}}}} \quad ;$$

adunque, presa in modo analogo anche la n_l, sarà:

$$T_{n_k, n_l} = \frac{Q}{\sqrt{\dfrac{\partial Q}{\partial Q_{kk}} \dfrac{\partial Q}{\partial Q_{ll}}}} \Lambda_{kl} \quad .$$

Nelle stesse supposizioni circa il verso delle normali si dimostra facilmente (*) che:

$$\cos(n_k, n_l) = \frac{\dfrac{\partial Q}{\partial Q_{kl}}}{\sqrt{\dfrac{\partial Q}{\partial Q_{kk}} \dfrac{\partial Q}{\partial Q_{ll}}}} ,$$

dunque sarà:

$$T_{n_k\, n_l} = \frac{Q \cos(n_k, n_l)}{\dfrac{\partial Q}{\partial Q_{kl}}} \Lambda_{kl} ;$$

formola che dà il *significato meccanico* delle Λ_{kl}.

Per esempio nel caso di un fluido, detta p la pressione, si sa *a priori* che

$$T_{n_l, n_k} = p \cos(n_k\, n_l) ;$$

quindi si dovrà prendere

$$\Lambda_{kl} = \frac{p}{Q} \frac{\partial Q}{\partial Q_{kl}} .$$

§ 3.

Consideriamo ora l'espressione

$$\sum_k \sum_l \Lambda_{kl} \frac{\partial F}{\partial q_k} \frac{\partial F}{\partial q_l} \qquad \ldots\ldots (\mathrm{III}) ,$$

(*) Gioverà notare che:

$$\cos(n_k x_1) = \frac{\partial(x_2 x_3)}{\partial(q_l\, q_m)} \cdot \frac{\pm 1}{\sqrt{\dfrac{\partial Q}{\partial Q_{kk}}}} ; \qquad \cos(n_k x_2) = \frac{\partial(x_3 x_1)}{\partial(q_l\, q_m)} \cdot \frac{\pm 1}{\sqrt{\dfrac{\partial Q}{\partial Q_{kk}}}} ;$$

$$\cos(n_k x_3) = \frac{\partial(x_1 x_2)}{\partial(q_l\, q_m)} \cdot \frac{\pm 1}{\sqrt{\dfrac{\partial Q}{\partial Q_{kk}}}} ,$$

ove va scelto il + o — secondochè il determinante $\dfrac{\partial(x_1 x_2 x_3)}{\partial(q_k\, q_l q_m)}$ è positivo o negativo.

ove F designa una funzione qualunque. Quest'espressione con una trasformazione di variabili può sempre essere ridotta al tipo

$$\Lambda'_{11}\left(\frac{\partial F}{\partial q'_1}\right)^2+\Lambda'_{22}\left(\frac{\partial F}{\partial q'_2}\right)^2+\Lambda'_{33}\left(\frac{\partial F}{\partial q'_3}\right)^2 \quad \ldots (IV).$$

Invero basterà a tal uopo determinare le funzioni q_1', q_2', q_3', in guisa che soddisfino alle tre equazioni a derivate parziali seguenti:

$$\left.\begin{aligned}\sum_k\sum_l \Lambda_{kl}\frac{\partial q_1'}{\partial q_k}\frac{\partial q_2'}{\partial q_l}=0\\ \sum_k\sum_l \Lambda_{kl}\frac{\partial q_2'}{\partial q_k}\frac{\partial q_3'}{\partial q_l}=0\\ \sum_k\sum_l \Lambda_{kl}\frac{\partial q_3'}{\partial q_k}\frac{\partial q_1'}{\partial q_l}=0\end{aligned}\right\}.$$

Qualcuna delle funzioni Λ'_{kk} può riuscire nulla, circostanza che si riconosce *a priori* come segue.

Una trasformazione di variabili equivale in sostanza ad una trasformazione lineare delle $\frac{dF}{dq_1}$, $\frac{dF}{dq_2}$, $\frac{dF}{dq_3}$ nell'espressione (III).

Orbene, ricordate le ben note proprietà invariantive delle forme quadratiche, e posto

$$\Lambda=\begin{vmatrix}\Lambda_{11} & \Lambda_{12} & \Lambda_{13}\\ \Lambda_{21} & \Lambda_{22} & \Lambda_{23}\\ \Lambda_{31} & \Lambda_{32} & \Lambda_{33}\end{vmatrix},$$

si conclude che la forma canonica (IV) consterà *di due o di un sol* termine, secondochè Λ *è semplicemente nullo*, od *è nullo con tutti i suoi minori.*

Applichiamo una simile trasformazione di variabili alle nostre equazioni di equilibrio: allora dalle (II) si riconosce che queste assumono la forma

$$\left.\begin{aligned}\rho X_i=\frac{1}{\sqrt{Q}}\sum_k\frac{\partial}{\partial q_k}\left(\Lambda_k\sqrt{Q}\frac{\partial x_i}{\partial q_k}\right)\\ T_{n,i}=\sum_k\Lambda_k\, Q_{kk}\cos(n q_k)\cos(x_i q_k)\\ (i=1,2,3)\end{aligned}\right\} \quad \ldots (V)$$

ove le q hanno il significamento delle q' e le Λ_k stanno invece delle Λ'_{kk}.

Consideriamo ora le equazioni:

$$\rho X_i^{(k)} = \frac{1}{\sqrt{Q}} \frac{\partial}{\partial q_k} \left(\Lambda_k \sqrt{Q} \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \right) \qquad \ldots \text{(VI)} ;$$

$$T^{(k)}_{n,i} = \Lambda_k Q_{kk} \cos(n q_k) \cos(x_i q_k) \qquad \ldots \text{(VII)} .$$

Da quest'ultime tre equazioni si riconosce che la pressione totale esercitata attraverso un elemento piano qualunque è *sempre diretta secondo la linea* q_k ed eguale a quella esercitata sulla sua proiezione sul piano normale alla linea q_k stessa. Consideriamo ora le 4 superficie:

$$q_l(x_1, x_2, x_3) = q_l , \qquad q_l(x_1, x_2, x_3) = q_l + dq_l ,$$
$$q_m(x_1, x_2, x_3) = q_m , \qquad q_m(x_1, x_2, x_3) = q_m + dq_m ,$$

ove k, l, m designa una permutazione qualunque degli indici 1, 2, 3; queste superficie separano dal corpo uno spazio infinitamente sottile, che io dirò per brevità *filamento infinitesimo.*

Se noi scriviamo le equazioni d'equilibrio per questo filamento infinitesimo, considerato come un filo flessibile ed incompressibile, sollecitato dalle forze $X^{(k)}$, distribuite sulla sua massa, detta $Q_{kk} \Lambda_k$ la pressione unitaria per un elemento normale alla direzione del filamento, si ottengono per espressioni delle componenti della pressione attraverso un elemento qualunque appunto le equazioni (VII) e per le equazioni indefinite dell'equilibrio

$$\frac{\rho X_i^{(k)} \sqrt{Q}\, dq_k\, dq_l\, dq_m}{\sqrt{Q_{kk}}\, dq_k} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{Q_{kk}}} \frac{\partial}{\partial q_k} \left(Q_{kk} \Lambda_k . \sqrt{Q_{ll}} . dq_l . \sqrt{Q_{mm}}\, dq_m . \operatorname{sen}(q_l, q_m) \cos(n_k, q_k) . \frac{1}{\sqrt{Q_{kk}}} \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \right)$$

$$. (i = 1, 2, 3) .$$

Ora si ha notoriamente

$$\cos(n_k, q_k) = \frac{\sqrt{Q}}{\sqrt{Q_{kk}(Q_{ll} Q_{mm} - Q^2_{lm})}},$$

$$\operatorname{sen}(q_l, q_m) = \sqrt{\frac{(Q_{ll} Q_{mm} - Q^2_{lm})}{Q_{ll} Q_{mm}}};$$

dunque le equazioni indefinite dell'equilibrio del nostro filamento infinitesimo sono appunto le (VI).

Confrontando le equazioni (V) colle (VI) e (VII) si ha:

$$X_i = X_i^{(1)} + X_i^{(2)} + X_i^{(3)}; \qquad T_{n,i} = T_{n,i}^{(1)} + T_{n,i}^{(2)} + T_{n,i}^{(3)}$$
$$(i = 1, 2, 3),$$

d'onde, per quanto abbiamo or ora veduto, si conclude:

Se un corpo costituito da materia continua è in equilibrio sotto l'azione di forze distribuite con continuità sulla sua massa e di pressioni superficiali pure continue, qualunque sia la legge colla quale si generano le pressioni interne, le forze e le pressioni esterne si possono scomporre in tre gruppi ed il corpo si può contemporaneamente immaginare suddiviso in tre sistemi di filamenti infinitesimi per mezzo delle superficie di tre sistemi, in guisa che le forze di un gruppo mantengono in equilibrio i filamenti di un corrispondente sistema, come se questi fossero altrettanti fili flessibili ed incompressibili affatto sciolti.

Se, conformemente a questo teorema, si scrivono le equazioni d'equilibrio del corpo, considerandovi come incognite le pressioni unitarie lungo i filamenti e le superficie dei tre sistemi, si ottengono manifestamente delle equazioni equivalenti alle equazioni generali dell'equilibrio.

Nel caso di una massa fluida ricordando che, come notammo in fine del § 2,

$$\Lambda_{kl} = \frac{p}{Q} \frac{\partial Q}{\partial Q_{kl}},$$

si vede che l'espressione sotto l'ultimo $\int$ nella formole (II) è, a meno del fattore p, il primo parametro differenziale della fun-

zione x_i rispetto alla forma $\sum_h \sum_k Q_{kl}\, dq_k\, dq_l$; sicchè la riduzione di quest' ultima al tipo $\sum_k Q_{kk}\, dq_k^2$ trae seco quella del detto parametro differenziale alla forma

$$\sum_k \frac{1}{Q_{kk}} \left(\frac{\partial x_i}{\partial q_{kk}} \right)^2 .$$

Dunque: una massa fluida in equilibrio viene suddivisa dalle superficie di un sistema triplo ortogonale in tre sistemi di filamenti infinitesimi in equilibrio come fili incompressibili liberi, sotto l'azione di certi tre corrispondenti gruppi di forze e pressioni alle estremità, nei quali si possono scomporre le forze e le pressioni, che sollecitano la massa considerata.

Il Socio Cav. Prof. A. NACCARI presenta e legge la seguente Nota del sig. Dott. S. PAGLIANI, Professore nell'Istituto tecnico *G. Sommeiller* di Torino,

SUL

COEFFICIENTE DI DILATAZIONE

E SUL

CALORE SPECIFICO A VOLUME COSTANTE

DEI LIQUIDI.

Il coefficiente di dilatazione ed il calore specifico a volume costante per i corpi solidi e liquidi non sono stati determinati direttamente, ma si possono calcolare, quando si conosca il coefficiente di dilatazione ed il calore specifico a pressione costante.

Diffatti l'equazione generale $F(p, v, t) = 0$, la quale determina lo stato di un corpo solido o liquido di volume v, alla pressione p ed alla temperatura t ci conduce alla seguente espressione del coefficiente di dilatazione a volume costante:

$$\alpha' = \frac{\alpha v_0}{p \mu v} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

nella quale α è il coefficiente di dilatazione a pressione costante, v_0 e v i volumi del corpo alla temperatura $0°$ e t, e μ il coefficiente di compressibilità.

D'altra parte se indichiamo con l il calore di dilatazione a temperatura costante fra il calore specifico a pressione costante c_p e quello a volume costante c_v si ha la relazione:

$$c_p = c_v + l \alpha v_0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Ora la nota formola di W. Thompson ci dà una espressione della quantità l, nella quale entra soltanto il coefficiente di dilatazione a volume costante:

$$l = \frac{T}{J} p \alpha' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3);$$

Nella quale sostituendo il valore di α' dato dalla (1) abbiamo:

$$l = \frac{T}{J} \frac{v_0 \alpha}{\mu v}$$

e quindi per la (2):

$$c_v = c_p - \frac{T}{J} \frac{\alpha^2 v_0^2}{\mu v} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4).$$

Espressione, la quale serve a calcolare il calore specifico a volume costante di un corpo solido o liquido quando se ne conosca il coefficiente di dilatazione ed il calore specifico a pressione costante, oltrechè il coefficiente di compressibilità.

Bisogna però notare che nella formola (3), che serve a calcolare il calore di dilatazione, μ indica la variazione di volume per un aumento di pressione di un chilogrammo per metro quadrato, mentrechè il coefficiente di compressibilità, per i corpi liquidi, come viene comunemente definito, è la diminuzione di volume, che l'unità di volume di un liquido subisce per un aumento di pressione di una atmosfera, cioè per un aumento di pressione di 10334 chilogrammi per metro quadrato. Quindi, detto μ' l' ordinario coefficiente, sarà $\mu = \frac{\mu'}{10334}$. Sostituendo la (4) diventa

$$c_v = c_p - 10{,}334 \frac{T \alpha^2 v_0^2}{J \mu' v} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

assumendo il metro come unità di misura e quindi 1000 chilogrammi come unità di forza.

Finora si può dire che solo per l'acqua si avevano i dati sperimentali relativi alle quantità α, μ, c_p, in modo da poter calcolare α' e c_v per un certo intervallo di temperatura. Per gli altri liquidi non si avevano che pochissimi dati e affatto insufficienti.

È oggetto di questa Nota di far conoscere quali sono i valori che si ottengono del coefficiente di dilatazione e calore specifico a volume costante e del rapporto fra i due calori specifici per alcuni liquidi, dei quali fu misurata la compressibilità a diverse temperature in uno studio sperimentale sull'argomento

da me fatto in parte col Dott. Giuseppe Vicentini (*), in parte col Dott. Luigi Palazzo (**).

Le ricerche eseguite col Dott. Vicentini sulla compressibilità dell'acqua ci condussero al risultato interessante che il coefficiente di compressibilità dell'acqua diminuisce bensì col crescere della temperatura a partire da 0°, come era già stato pure dimostrato dalle determinazioni dirette del Grassi e dalle indirette del Wertheim, ma presenta un valore minimo alla temperatura di circa 63°, al di là della quale cresce colla temperatura, come per gli altri liquidi.

Dalla curva ottenuta, costruendo graficamente i risultati diretti delle determinazioni, si sono dedotti i seguenti valori del coefficiente di compressibilità alle qui indicate temperature:

t	μ
0°	0,0000503
10°	0,0000470
20°	0,0000445
30°	0,0000425
40°	0,0000409
50°	0,0000397
60°	0,0000389
70°	0,0000390
80°	0,0000396
90°	0,0000402
100°	0,0000410

Tanto per l'acqua quanto per gli altri liquidi il maggior aumento di pressione a cui furono sottoposti fu di quattro atmosfere e mezzo circa.

Le determinazioni del coefficiente di compressibilità di alcuni liquidi (idro-carburi e alcoli) a diverse temperature, comprese fra 0° e 100°, eseguite col Dott. Palazzo, ci condussero a valori, i quali costruiti graficamente sono legati da curve, che, fatta

(*) Pagliani e Vicentini, *Sulla compressibilità dei liquidi ed in particolare dell'acqua. Nuovo Comento,* 1884.

(**) Pagliani e Palazzo, *Sulla compressibilità dei liquidi.* R. Accademia dei Lincei di Roma. *Memorie,* 1884.

eccezione per quella della benzina, si possono rappresentare con equazioni della forma

$$\mu_t = \mu_0 (1 + a t + b t^2)$$

in cui μ_t è il coefficiente di compressibilità alla temperatura t, μ_0 a 0°, e a, b sono due costanti specifiche per ciascun liquido.

I liquidi principali studiati sono i seguenti:

Benzene	Alcole metilico
Toluene	— etilico
Xilene	— propilico primario
Cimene	— isobutilico
	— amilico.

Benzene.

Cristallizzabile a 0° — Peso specifico 0,8816 a 17°, 6.

Per questo liquido i risultati delle determinazioni sono legati da una equazione della forma:

$$\mu_t = 0{,}0000871 + a(t - 15.4) - b(t - 15.4)^2$$

in cui

$$\log a = 3.88799 \qquad \log b = 1.38347$$

Toluene.

Punto di ebollizione 109°, 3 alla pressione di 739^{mm}, 9. — Peso specifico 0,88218 a 0°.

La curva dei risultati è rappresentata da un'equazione della forma generale sopra indicata in cui

$$\mu_0 = 0{,}0000770 \qquad a = 0{,}0065701 \qquad b = 0{,}0000174.$$

Xilene.

Punto di ebollizione 140° alla pressione di 740^{mm}. — Peso specifico 0,8753 a 0°.

Nell'equazione dei coefficienti di compressibilità:

$\mu_0 = 0{,}0000734$ $a = 0{,}002204$ $b = 0{,}0000644$.

Cimene

(dall'essenza di Cumino).

Temperatura di ebollizione: fra 172° e 173° alla pressione di 742^{mm}. — Peso specifico 0,8751 a 0°.

Nell'equazione suindicata per questo liquido:

$\mu_0 = 0{,}000725$ $a = 0{,}0025308$ $b = 0{,}0000521$.

Alcool metilico.

Temperatura di ebollizione: fra 63°, 6 e 64°, 2 alla pressione di 733^{mm}.4. — Peso specifico 0,8162 a 0°.

Per le costanti dell'equazione suindicata si trovò:

$\mu_0 = 0{,}0001008$ $a = 0{,}006225$ $b = 0{,}00001007$.

Alcool etilico.

Peso specifico 0,8060 a 0°.

Per questo liquido si trovò:

$\mu_0 = 0{,}0000970$ $a = 0{,}003177$ $b = 0{,}0000550$.

Alcool propilico.

Punto di ebollizione 95°,9 a 742^{mm},5. — Peso specifico 0,8203 a 0°.

Le costanti dell'equazione suindicata si trovarono:

$\mu_0 = 0{,}0000858$ $a = 0{,}003245$ $b = 0{,}00005302$.

Alcool isobutilico.

Punto di ebollizione 106°,4 a 741^{mm},8. — Peso specifico 0,81624 a 0°.

Per questo liquido si trovò:

$$\mu_0 = 0,0000882 \qquad a = 0,0029838 \qquad b = 0,0000572.$$

Alcool amilico.

Temperatura di ebollizione fra 130°,5 e 131°,2 a 736^{mm},7. — Peso specifico 0,8252 a 0°.

Per questo liquido si trovò:

$$\mu_0 = 0,00008165 \qquad a = 0,0029134 \qquad b = 0,0000490.$$

Servendomi di questi dati e di quelli che si hanno relativamente al coefficiente di dilatazione e al calore specifico a pressione costante ho potuto calcolare il coefficiente di dilatazione ed il calore specifico a volume costante per gli accennati liquidi, come pure il rapporto fra i due calori specifici.

Acqua.

Per l'acqua i valori del coefficiente di dilatazione vero a pressione costante furono dedotti dalla tavola delle densità e dei volumi dell'acqua distillata fra — 10° e 100°, che si trova nella Memoria del Prof. Rossetti (*Atti dell'Istituto Veneto* (3) XIII).

I valori del calore specifico a pressione costante furono calcolati per mezzo della formola del Régnault (*Mém. de l'Acad.*, vol. XXI):

$$c_p = 1 + 0,00004 + 0,0000009\, t^2.$$

I valori del coefficiente di compressibilità sono quelli dati più sopra.

Nel calcolare il coefficiente di dilatazione a volume costante si suppose $p = 1$ atmosfera, $v_0 = 1$, eccetto che per l'acqua, per la quale si ammise $v_4 = 1$.

Nel calcolare il calore specifico a volume costante si fecero le accennate supposizioni, di più si assunse $J = 425$ e $T = 274 + t$.

t	$\frac{\alpha}{v}$	μ'	α'	c_p	c_v	$\frac{c_p}{c_v}$
0°	− 0.0000570	0.0000503	− 1.1331	1.0000	0.9996	1.0004
4°	0	0.0000488	0	1.0002	1.0002	1.0000
10°	+ 0.0000920	0.0000470	+ 1.9570	1.0005	0.9995	1.0010
20°	+ 0.0002126	0.0000445	+ 4.7782	1.0012	0.9939	1.0073
40°	+ 0.0003870	0.0000409	+ 9.4626	1.0030	0.9748	1.0432
60°	+ 0.0005212	0.0000389	+ 13.3981	1.0056	0.9479	1.0609
80°	+ 0.0006318	0.0000396	+ 15.9536	1.0090	0.9198	1.0970
100°	+ 0.0007389	0.0000410	+ 18.0173	1.0130	0.8869	1.1422

Come si vede, il coefficiente di dilatazione a volume costante dell'acqua, contrariamente a quanto vedremo verificarsi per gli altri liquidi, aumenta coll'aumentare della temperatura. Però questi aumenti a temperature superiori a 40° tendono ad assumere dei valori sempre più piccoli col crescere della temperatura; risultato che era da attendersi. Se invece si calcola il coefficiente di dilatazione a volume costante, assumendo per μ i valori del Grassi e ammettendo che sopra i 40° il coefficiente di compressibilità si mantenga costante, allora otteniamo pure dei valori crescenti colla temperatura, pressochè nella stessa proporzione come quelli sopra riportati, sino a 80°, ma al disopra di questa temperatura gli aumenti tendono a crescere di valore colla temperatura. Ora mi sembra più probabile che il coefficiente di dilatazione a volume costante dell' acqua tenda verso un valore limite, oltrepassato il quale, diminuirà col crescere della temperatura, come per gli altri liquidi. Diffatti per un corpo liquido i due coefficienti dovrebbero tendere ad assumere valori poco differenti avvicinandosi alla temperatura critica. Questo è anche dimostrato dalla variazione del coefficiente di dilatazione a volume costante per gli altri liquidi, come vedremo in seguito.

Anche riguardo al variare del calore specifico a volume costante colla temperatura, l'acqua si comporta in modo diverso dagli altri liquidi. Mentre in generale, come vedremo, il calore specifico a volume costante cresce col crescere della temperatura, per l'acqua invece va diminuendo a partire dalla temperatura del massimo di densità, alla quale esso presenta un valore massimo. Il rapporto fra i due calori specifici è uguale all'unità a questa temperatura e va crescendo al disopra di essa.

Benzene.

Ho dedotto i valori del coefficiente di dilatazione a pressione costante della formola del Longuinine (*Ann. Chim. Phys.* [4] XI, 453):

$$v_t = 1{,}00116\,t + 0{,}000002226\,t^2\,.$$

Per il calore specifico a pressione costante abbiamo i dati di A. v. Reis tanto per il benzene quanto per altri liquidi. In un suo esteso lavoro sul calore specifico dei composti organici liquidi (*Pogg. Ann.* 1881 [N. F.] XIII, 447) il Reis ha dedotto da dati sperimentali per molti corpi le costanti K, a, e b di una formola

$$C = K + a(T + T_1) + b(T^2 + T\,T_1 + T_1^2).$$

la quale serve a trovare il calore specifico medio C fra le due temperature T e T_1. Se ora per trovare il calore specifico vero ad una temperatura qualunque t noi facciamo $T = t$ e $T_1 = t + 1$ o, pure con molta approssimazione, $T = T_1 = t$ noi avremo una formola

$$C = K + 2\,a\,t + 3\,b\,t^2$$

la quale servirà all'uopo, quando a K, a, b si sostituiranno i valori dati dal Reis.

Per il Benzene (*):

$K = 0{,}3231$ $\qquad a = +\,0{,}002131$ $\qquad b = -\,0{,}00001191.$

(*) Forse nei numeri relativi a queste costanti è occorso qualche errore di stampa nella Memoria del Reis. Calcolando con essi i calori specifici si

t	α	μ'	α'	c_p	c_v	$\frac{c_p}{c_v}$
20°	0 00125	0.0000906	13.4721	0.3940	0.2736	1.4401
40°	0.00134	0.0001046	12.2006	0.4361	0.3116	1.4005
60°	0.00143	0.0001168	11.3606	0.4502	0.3183	4.4144
75°	0.00149	0.0001245	10.8850	0.4508	0.3132	1.4393

Per il Benzene, come per gli altri liquidi, il coefficiente di dilatazione a volume costante diminuisce col crescere della temperatura. Quanto al calore specifico a volume costante esso cresce col crescere della temperatura. La divergenza da questa regola, che si osserva alla temperatura di 75° credo sia dovuta, più che ad altro, a qualche errore accidentale nei dati del calcolo del calore specifico a pressione costante.

Toluene.

I valori del coefficiente di dilatazione a pressione costante furono dedotti dalla seguente formola delle densità (*):

$$\delta' = a - b\,t - c\,t^2$$

in cui

$$a = 0{,}88218 \qquad \log b = 6{,}9584796 \qquad \log c = 3{,}6912505\,.$$

Ammettendo per approssimazione

$$v_t = 1 + \frac{b}{a}t + \frac{c}{a}t^2$$

ottengono dei valori poco concordanti con quelli dati dall'esperienza. Perciò ho corretto il valore della costante b; invece di $-0{,}00001111$ ho assunto -0.00001191; così ho ottenuto risultati più soddisfacenti. A giustificare questa mia correzione farò notare, come coi dati della Memoria si ottiene per calore specifico fra 20° e 100°, 0,441; mentre coi dati corretti si ottiene 0,431, che è il valore dato dall'autore nelle tabelle. Tuttavia anche colla correzione portata, credo che i valori che si ottengono per la temperatura di 60° e superiori siano troppo piccoli.

(*) Naccari e Pagliani, *Sulla tensione massima dei vapori, e sulla dilatazione termica di alcuni liquidi.* Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino, 1881, vol. XVI.

si otterrà:

$$v_t = 1 + 0,0010302\,t + 0,0000005568\,t^2$$

dalla quale si deduce la espressione di $\frac{dv}{dt}$.

Per i valori del calore specifico abbiamo i dati del Reis:

$K = 0,3957 \qquad a = 0,000275 \qquad b = 0,0000005168$.

t	α	μ'	α'	c_p	c_v	$\frac{c_p}{c_v}$
0°	0.0010302	0.0000770	13.3792	—	—	—
20°	0.0010525	0.0000877	11.7620	0.4073	0.3188	1.2776
40°	0.0010747	0.0000994	10 3776	0.4202	0.3351	1.2540
60°	0.0010970	0.0001122	9 1947	0.4343	0.3524	1.2324
80°	0.0011193	0.0001260	8.1767	0.4496	0.3708	1.2125
100°	0.0011416	0.0001410	7.3033	0.4662	0.3904	1.1942

Xilene.

Per i valori del coefficiente di dilatazione mi servì la formola del Longuinine:

$$d = 0,8770 - 0,0008415\,t - 0,000000367\,t^2$$

dalla quale si calcola la formola approssimata

$$v_t = 1 + 0,0009595\,t + 0,0000004185\,t^2$$

dalla quale si deduce l'espressione di α_t.

Per il calore specifico non abbiamo i dati sperimentali relativi

t	α	μ'	α'
0°	0.0009595	0.0000734	13.0722
20°	0.0009762	0.0000785	12.1954
40°	0 0009930	0.0000874	11.1832
60°	0.0010100	0.0001001	9.5218
80°	0.001026	0.0001166	8.1478
100°	0.001043	0.0001368	6.9281

Cimene.

Per il cimene dall'essenza di cumino abbiamo la formola della densità del Longuinine:

$$d_t = 0{,}8705 - 0{,}000799\,t - 0{,}000000118\,t^2$$

dalla quale si deduce la formola approssimata:

$$v_t = 1 + 0{,}000918\,t + 0{,}000000136\,t^2$$

Per il calore specifico non abbiamo dati sperimentali.

t	α	μ'	α'
0°	0.000918	0.0000725	12.6621
20°	0.000923	0.0000777	11.6667
40°	0.000929	0.00008[illegible]9	10.4319
60°	0.000934	0.0000971	9.1123
80°	0.000940	0.0001113	7.8582
100°	0 000945	0.0001286	6.7207

Alcool metilico.

Per i coefficienti di dilatazione adoperai la formola del Kopp:

$$v_t = 1 + 0{,}0011342\,t + 0{,}0000013635\,t^2 + 0{,}000000008741\,t^3.$$

Per i calori specifici abbiamo:

$K = 0{,}5633$ $a = 0{,}0010504$ $c = 0{,}000001754$

t	α	μ'	α'	C_p	C_v	$\frac{C_p}{C_v}$
0°	0.0011342	0.0001008	11.2520	—	--	—
20°	0.0011992	0.0001137	10.3021	0.6055	0.5130	1.1803
40°	0.0012852	0.0001275	9.6156	0.6557	0.5614	1.1680
55°	0.0013635	0.0001381	3.2265	0.6947	0.5941	1.1693

Alcool etilico.

Per i coefficienti di dilatazione mi servii della formola del Kopp:

$$v_t = 1 + 0{,}00104136\,t + 0{,}0000007836\,t^2 + 0{,}000000017618\,t^3.$$

Per i calori specifici quella del Régnault (*Mém. Acad. Scienc.*, XXVI):

$$C_t = 0{,}54754 + 0{,}0022436\,t + 0{,}000006618\,t^2$$

t	α	μ'	α'	c_p	c_v	$\frac{c_p}{c_v}$
0°	0.00104136	0.0000970	10.7357	0.5475	—	—
20°	0.00109384	0.0001053	10.1921	0.5951	0.5155	1.1543
40°	0.00118861	0.0001179	9.6591	0.6412	0.5536	1.1583
60°	0.00132566	0.0001347	9.2061	0.7060	0.6069	1.1633

Alcool propilico.

Per i coefficienti di dilatazione mi servii della seguente formola delle densità (*):

$$\delta' = 0{,}8203 - a\,t + b\,t^2 - c\,t^3$$

in cui

$$\log a = 6{,}90228 \qquad \log b = 3{,}66482 \qquad \log C = 2{,}10469$$

da essa si deduce la formola approssimata

$$v_t = 1 + 0{,}0009734\,t - 0{,}0000005634\,t^2 + 0{,}00000001551\,t^3.$$

Per i calori specifici il Reis diede le seguenti costanti:

$$K = 0{,}4946 \qquad a = 0{,}0016653 \qquad b = 0{,}000001286$$

(*) NACCARI e PAGLIANI, l. c.

t	α	μ'	α'	c_p	c_v	$\frac{c_p}{c_v}$
0°	0.0009731	0.0000858	11.3138	—	—	—
20°	0.0009695	0.0000932	10.2060	0.5597	0.4891	1.1443
40°	0.0010027	0.0001042	9.2602	0.6216	0.5507	1.1288
60°	0.0010733	0.0001190	8.4868	0.6805	0.6065	1.1221
80°	0.0011811	0.0001365	8.0169	0.7363	0.6548	1.1245

Alcool isobutilico.

Per i coefficienti di dilatazione applicai la seguente formola delle densità (*):

$$\delta' = 0{,}81624 - At - Bt^2 - Ct^3$$

nella quale

$$\log A = 6{,}87551 \qquad \log B = 3{,}43912 \qquad \log C = 1{,}86857$$

donde si calcola la formola approssimata:

$$v_t = 1 + 0{,}000920\,t + 0{,}000000337\,t^2 + 0{,}00000000905\,t^3.$$

Per il calore specifico non abbiamo i dati sperimentali relativi.

t	α	μ'	α'
0°	0.000920	0.0000882	10.4308
20°	0.000944	0.0000955	9.7053
40°	0.000990	0.0001068	8.9310
60°	0.001058	0.0001221	8.1852
80°	0.001147	0.0001415	7.5019
100°	0.001258	0.0001650	6.9048

(*) NACCARI e PAGLIANI, l. c.

Alcool amilico.

Per i coefficienti di dilatazione adoperai la formola del Kopp:

$$v = 1 + 0{,}00090692\,t + 0{,}00000035970\,t^2 + 0{,}000000013786\,t^3.$$

Per il calore specifico non abbiamo i dati relativi.

t	α	μ'	α'
0°	0.00090692	0.00008165	11.1074
20°	0.00093774	0.0000880	10.4624
40°	0.00100165	0.0000976	9 8933
60°	0.00109865	0.0001103	9.4047
80°	0.00122873	0.0001263	8.9928
100°	0.00139190	0.0001458	8.6364

Dalla considerazione dei valori riportati nelle precedenti tabelle si possono dedurre i seguenti risultati generali.

Il coefficiente di dilatazione a volume costante per i liquidi è molto più grande di quello a pressione costante. Questo risultato trova la sua spiegazione nella lieve compressibilità dei corpi allo stato liquido.

Se si fa eccezione per l'acqua, nei limiti di temperatura delle esperienze, il coefficiente di dilatazione a volume costante dei liquidi diminuisce, mentre il calore specifico a volume costante cresce col crescere della temperatura. Tanto i decrementi della prima quantità, quanto gli aumenti della seconda tendono ad assumere valori sempre più piccoli col crescere della temperatura, cosicchè le due quantità sembrano tendere verso un valore limite. Questo risultato si spiega facilmente quando si consideri che tanto da una parte i due coefficienti di dilatazione, quanto dall'altra i due calori specifici di un corpo liquido tendono ad assumere valori poco differenti fra loro, a misura che si avvicinano alla temperatura critica, a quella temperatura cioè alla quale avviene il passaggio continuo dallo stato liquido allo stato aeriforme, qualunque sia la pressione a cui sia sottoposto

il corpo. Quindi il coefficiente di dilatazione a volume costante, che è molto più grande di quello a pressione costante, deve diminuire col crescere della temperatura; il calore specifico a volume costante che è minore di quello a pressione costante deve aumentare colla temperatura.

Quanto al rapporto fra i due calori specifici esso aumenta per qualche liquido (a. etilico), diminuisce invece per qualche altro (toluene) col crescere della temperatura, in generale però oscilla nei limiti di temperatura da noi considerati fra valori pochissimo differenti fra loro, dimodochè la variazione colla temperatura è assai piccola.

Quantunque i risultati generali a cui sono giunto in questo mio studio fossero teoricamente attendibili, mi pare tuttavia non senza interesse lo averli dedotti per mezzo dei dati fornitimi dall'esperienza. Di più ho così dimostrato che l'acqua a temperature elevate tende a comportarsi, per ciò che riguarda la variazione relativa dei due coefficienti di dilatazione, come gli altri liquidi.

Torino - Novembre 1884.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA presenta le seguenti sue

OSSERVAZIONI

DELL'

ECCLISSE TOTALE DI LUNA

del 4-5 Ottobre 1884

STATE FATTE IN TORINO NEL PALAZZO MADAMA
DALLA SPECOLA DELL'UNIVERSITÀ

I.

Relazione del Direttore ALESSANDRO DORNA.

L'ecclisse totale di luna del 4-5 Ottobre 1884, potendo
r la sua lunga durata, in vicinanza dell'equinozio, dare ele-
enti relativi alle figure della terra e della luna, ed alla luce
sa straordinaria stata osservata dopo l'eruzione di Krakatoa
me crepuscolo, ed attorno al sole in forma di corona, destò
andemente l'attenzione degli astronomi e dei fisici, che invia-
no circolari perchè venisse osservato e diedero e chiesero dei
rticolari intorno alle osservazioni.

Per questo ecclisse disposi di me e dell'assistente per le os-
rvazioni astronomiche dottore Angelo Charrier, non che di uno
dente della Scuola di astronomia, dell'artista studioso di foto-
afia Cav. Luigi Cantù (Economo della Reale Accademia delle
ienze), del meccanico Giovanni Notari e del custode Giacomo
stino; mettendo quest'ultimo agli ordini dell'assistente, sul ter-
zo sud della sala meridiana collo studente e col fotografo,
il Notari con me nel gran cupolo (destinato all' equatoriale
ll'Esposizione) dove è ancora montato equatorialmente il re-

frattore Fraunhofer con cui osservai i due passaggi di Venere del 1874 e del 1882.

Questo cannocchiale del quale mi servii per osservare l'ecclisse, ha l'apertura di 117 millimetri e la distanza focale di 192 centimetri.

Charrier adoperò il Dollond dell'apertura di 100 millimetri e distanza focale di 127 centimetri ; e fece osservare lo studente con l'altro Dollond dell'apertura di 96 millimetri e distanza focale di 120 centimetri, ed il custode col piccolo Fraunhofer dell'apertura di 80 millimetri e distanza focale di 125 centimetri.

L'atmosfera essendo alquanto agitata ed il cielo incerto per nubi che si elevavano a sud-est, stabilimmo di adoperare piccoli ingrandimenti.

Io usai l'ingrandimento	65
Charrier	55
lo studente	60
e Castino, con oculare terrestre	72

Dedottasi da Charrier la correzione del pendolo siderale Dent, con osservazioni meridiane di passaggi di stelle e del sole. notammo i tempi 1° sul terrazzo coi cronometri Kohlschitter e Frodsham, a mezzi secondi, confrontati col pendolo a tempo medio Martin della sala meridiana, di cui si determina la correzione mediante confronti col pendolo siderale summentovato; 2° nel gran cupolo col contatore Hipp simpatico al regolatore elettrico Hipp della suddetta sala, confrontato prima e dopo dell'osservazione col predetto pendolo siderale. Adoperai inoltre un mio buon orologio tascabile Ricard di Ginevra che confrontai prima e dopo dell'osservazione col pendolo Martin. Muovendo la sedia automatica su cui stavo ad osservare (quasi all'oscuro per la sola luce di un occhio di bue sulle mostre del contatore e dell'orologio) si interruppe il circuito fra il contatore ed il regolatore; ma dall'orologio risultò che il contatore rimase fermo 48^s, siccome risultò dopo anche da un confronto collo stesso regolatore Hipp.

Notari mi ha letto i tempi sulla mostra del contatore, e registrate le annotazioni che gli dettai. Lo feci anche guardare più volte la luna ad occhio nudo e col cannocchiale, e le sue

impressioni sulla gradazione e sul colore della luce furono d'accordo colle mie.

L' ingrandimento da me adoperato non permetteva che si vedesse tutta la luna nel campo del cannocchiale, ma fu abbastanza piccolo per vederne tutte le parti, movendo alcun poco in declinazione ed in angolo orario, ed abbastanza forte per distinguerne bene le accidentalità, le fasi dell'ecclisse e l' emersione di una stella e l'occultazione di un'altra, entrambe da me vedute come di 7ª grandezza.

I fatti più salienti da me notati sono questi:

a) La parte oscurata del lembo lunare scomparve, in alcuni istanti; totalmente prima e dopo dell'ecclisse totale.

b) Il lembo oscurato lungi dal presentare i cambiamenti di colori osservati in ecclissi precedenti, rimase quasi sempre colla medesima tinta biancastra e color cenere frammisto ad azzurro.

c) Durante l'ecclisse totale un quarto circa del lembo lunare fu molto più chiaro del rimanente, in principio dalla parte del primo contatto ed alla fine dalla parte del secondo.

d) Quando fu la metà dell'ecclisse la luna guardata ad occhio nudo sembrava una stella nebulosa tutto al più di 4ª grandezza, e nel campo del cannocchiale si vedeva interamente.

e) La gradazione fra l'ombra e la penombra essendo poco sensibile, l'ecclisse parziale osservato ad occhio nudo parve avere cominciato molti secondi prima e terminato molti secondi dopo del tempo segnalato osservando col cannocchiale.

L'andamento dell'orologio, il quale mi ha dato il principio dell'ecclisse a $9^h\,4^m\,40^s$, il cominciamento della totalità a $10^h\,5^m\,34^s$, la fine di questa ad $11^h\,37^m\,44^s$, ed il finire dell'ecclisse a $12^h\,38^m\,35^s$, risulta dai seguenti confronti fatti prima e dopo dell'osservazione.

Martin	Orologio
$8^h\,4^m\,44^s$	$8^h\,24^m\,0^s$
12 33 1	12 52 0

Siccome la correzione del Martin sul tempo medio di Roma (che per noi secondo una convenzione pubblicata, adottando l'ora

delle strade ferrate è *il tempo medio di Torino più dicianove minuti*) fu

a mezzodì del 4 ottobre 19ᵐ 19ˢ 98
» 5 » . . . . 19 19 41.

Ne deriva che le suriferite quattro fasi avvennero ai tempi di Roma che seguono:

Principio dell'ecclisse	9^h 4^m 46^s
» » totale	10 5 43
Fine » »	11 38 1
» » »	12 38 55.

Registrato il tempo della fine dell'ecclisse, guardai la luna ad occhio nudo e la feci anche guardare dal Notari. Sembrò ad entrambi che l'ecclisse non fosse ancora terminato, per cui scrissi l'annotazione: ad occhio nudo pare che l'ecclisse continui.

Osservando dettai le seguenti annotazioni leggendo solamente io l'ora sull'orologio.

A 9^h 13^m l'arco immerso è invisibile.
9 18 id. id.
9 28 dense nubi vicine alla luna, la coprono in parte.
10 2 lembo limpidissimo.
10 25 stelle vicine lembo luna a NO.; ivi il lembo molto più lucente e biancastro.
10 44 lembo a NO. sempre più lucente. Comincia farsi più chiaro anche il lembo opposto. Luce biancastra con macchie oscure color seppia.
11 3 calotta ad est assai più lucente che ad ovest.
11 10 si vede sempre tutto il lembo (*). Dalla parte dell'egresso vicino a luce più intensa e biancastra, rosso cupo.

(*) Si vedrà più innanzi che era già da un poco che io vedeva l'intero lembo, ossia già due minuti circa dopo del cominciamento dell'ecclisse totale che ebbe luogo a 22^h 44^m 45^s del contatore.

11^h 19^m 30^s sulla luna a NO. verso centro, macchie rossastre quasi come nubi di vapore infiammato affumicate.
11 45 a nord dopo luce bianca bellissima luce azzurro violacea, non così corno sud.
11 54 una parte del lembo oscurato non si vede più.
11 57 appresso calotta lucente, zona di metà larghezza della calotta, di un bell'azzurro cenere, il resto invisibile.
12 10 zona appresso calotta lucente più stretta e più cupa di prima, sempre azzurrognola. Rimanente calotta oscura cenerognola; suo lembo visibile soltanto ai corni.
12 33 calotta oscura di color cenere cupo. Visibile intero lembo.

I tempi letti da me sull'orologio corrispondono bene a quelli, più esatti, segnati dal contatore, simpatico come dissi in principio col regolatore elettrico Hipp stato confrontato, prima e dopo dell'osservazione, col pendolo siderale Dent di cui si determina la correzione con passaggi al meridiano.

Questa correzione
a mezzodì del 4 ottobre risultò di . . . . . . — 3^s 37
» 5 » » . . . . . . — 2 25.

Il tempo siderale di Torino a mezzodì medio di Roma del giorno 4 ottobre era 12^h 35^m 10^s 79.

Prima dell'ecclisse, allorchè il pendolo Dent
segnava . . . . 21^h 8^m 0^s
l'ora del regolatore Hipp era 21 7 47;
e dopo l'osservazione ad 1 32 22
del Dent l'Hipp segnava 1 32 0:

in modo che quest'ultimo perdette fra i due confronti 9^s sull'altro.

Al mio top del principio dell'ecclisse la mostra del contatore letta da Notari segnava 21^h 41^m 15^s 5, e questa era anche l'ora del regolatore Hipp, non essendovi stata interruzione di circuito fra il medesimo ed il suo simpatico.

Ora facendo la riduzione al tempo medio di Roma si ha:

$H = C =$	21^h	41^m	15^s	5
Corr. $D - H =$			14	1
Corr. $D =$			— 2	9
Tempo siderale di Torino al principio dell'ecclisse	21^h	41^m	26^s	7
	12	35	10	8
	9	6	15	9
	8	58	31	53
		5	59	02
			14	96
			0	90
Tempo medio di Roma al principio dell'ecclisse	9^h	4^m	46^s	4

Quando cominciò l'ecclisse totale il contatatore segnava $22^h\ 42^m\ 19^s$

Onde $H = C =$	22	42	19	
Corr. $D - H =$			16	2
Corr. $D =$			— 2	9
Tempo siderale di Torino al principio dell'ecclisse totale	22	42	32	3
	12	35	10	8
	10	7	21	5
	9	58	21	70
		6	58	85
			20	94
			0	70
Tempo medio di Roma al principio dell'ecclisse totale	10	5	43	2

Al finire dell'ecclisse totale l'ora del contatore (aumentata dei 48 di cui ho parlato) era	$0^h\ 14^m\ 50^s\ 5$
Onde $H = C + 48^s =$	0 14 50 5
Corr. $D - H =$	19 4
Corr. $D =$	− 2 8
Tempo siderale di Torino al finire dell'ecclisse totale	0 15 7 1
	12 35 10 8
	11 39 56 3
	10 58 11 87
	38 53 61
	55 85
	0 30
Tempo medio di Roma alla fine dell'ecclisse totale	$11^h\ 38^m\ 1^s\ 6$

Finalmente alla fine dell'ecclisse l'ora del contatore (aumentata di 48^s) era $0^h\ 15^m\ 3^s\ 5$	
Onde $H = C + 48^s =$	0 15 3 5
Corr. $D - H$ = ...	21 4
Corr. D = ...	− 2 8
Tempo siderale di Torino alla fine dell'ecclisse	1 16 10 1
	12 35 10 8
	12 40 59 3
	11 58 2 05
	39 53 45
	58 84
	0 30

Tempo medio di Roma alla fine dell' ecclisse. . . . . $12^h\ 38^m\ 54^s\ 6$

Riepilogando i tempi delle fasi dell'ecclisse, secondo le mie osservazioni sono stati i seguenti:

	TEMPO SIDERALE di Torino	TEMPO MEDIO di Roma	TEMPO MEDIO di Roma
	Dedotti col regolatore elettrico Hipp ed il suo simpatico dal pendolo siderale Dent.		Dedotti coll'orologio tascabile Ricard, dal pendolo a tempo medio Martin.
Principio dell'ecclisse.	$21^h\ 41^m\ 26^s,7$	$9^h\ 4^m\ 46^s,4$	$9^h\ 4^m\ 46^s$
» dell'ecclisse totale.	22 42 32,3	10 5 42,2	10 5 43
Fine » »	0 15 7,1	11 38 1,6	11 38 1
» dell'ecclisse.	1 16 10,1	12 38 54,6	12 38 55

Senza guardare l'orologio feci le seguenti osservazioni che segnalai e dettai al Notari attento alla mostra del contatore.

Ad ore del contatore, prima che si fermasse 48^s:

$21^h\ 48^m\ 30^s$ rade nubi circondano luna.
22 42 19 principio ecclisse totale.
22 44 45 si vede tutto il contorno della luna.
22 48 22 per un grande tratto ad ovest luna con luce biancastra, quasi mezzo lembo.

Ad ore del contatore, fermatosi 48^s e rimesso in moto:

23 11 15 gran parte lembo NO. molto più lucente che altrove.
23 13 58 emersione stella apparente 7ª grandezza. Si vedono altre stelle intorno luna ad est ed ovest.
23 27 55 luce costante tutto intorno, un po' rossastra con macchie oscure.
24 6 40 a nord est lembo azzurro vivo, a nord ovest grande macchia rossiccia.
24 12 3 come sopra.
24 13 21 occultazione stella apparente 7ª grandezza.

Il tempo siderale di Torino alla emersione della prima stella, calcolato applicando le correzioni date più sopra era $23^h\ 15^m\ 2^s\ 5$, ed all'occultazione della seconda stella era . . $0^h\ 14^m\ 23^s\ 4$.

Intorno alle osservazioni che si fecero dal terrazzo l'assistente Charrier (al quale raccomandai principalmente di occuparsi dei tempi delle fotografie) mi ha scritto la seguente relazione.

II.

Relazione dell'Assistente per le osservazioni astronomiche

ANGELO CHARRIER.

Osservai:

L'entrata nell'ombra a	9^h	5^m	3^s	t. m. di Roma.
Principio dell'ecclisse totale	10	5	58	id.
Fine id.	11	37	45	id.
Uscita dall'ombra	12	38	30	id.

Prima del principio dell'ecclisse mentre facevo disporre sul terrazzo sud tutto il materiale necessario per l'osservazione, poco dopo le 8^h e 30^m pom., guardando la luna mi parve dalla parte est tutta cosparsa di macchie di tinta abbastanza oscura a contorni azzurrognoli. -- Osservai col cannocchiale e questo effetto di luce svaniva; invece col cercatore m'accorsi che tali macchie corrispondevano alle accidentalità della superficie lunare.

Mi colpì singolarmente quest'effetto di luce, perchè non l'ho mai riscontrato in altri ecclissi di luna, nei quali mi pareva solo che una tinta leggermente giallognola andasse man mano coprendone il disco prima del principio dell'ecclisse.

Alle 9^h 25^m pom. Il cielo si copriva.

Il disco lunare era ancora scoperto.

Spirava vento forte di NE.

Alle 9 30 pom. il disco lunare si copriva quasi tutto.

Alle 9 45 pom. il vento dal NW passò all' W, il cielo si era rasserenato all' W ed in prossimità del Zenit, continuò a rasserenarsi in modo da poter osservar abbastanza bene il principio dell'ecclissi totale. Dopo questa fase per parecchi minuti potei osservare ad occhio nudo quasi l'intiero disco che si presentava con una tinta rossiccia cupa non uniforme e di più in più intensa a partire dal punto dell'ultimo contatto. Dopo un quarto d'ora non vidi più nulla; il cielo era sereno.

Verso le 11 e 15 pom. cominciai a rivedere parte del disco lunare colorato da una tinta più chiara, ancora rossiccia ma più uniforme. Non ho più potuto seguire l'osservazione che ad intervalli dovendo confrontare i cronometri col pendolo Martin.

Alle 11^h 38^m 5^s vedevo un bellissimo archetto luminoso nel campo del cannocchiale, ed a misura che il disco si scopriva vedevo una zona azzurrognola chiara precedere la calotta luminosa; mi parve che la separazione fra la zona e la calotta, benchè un po' sfumata, fosse abbastanza ristretta e ben netta.

Non ho potuto esaminare queste parvenze che di quando in quando dovendo dare i segnali al fotografo e registrare gli istanti corrispondenti.

Riescirono quattro fotografie prima dell'ecclisse totale e sei dopo ai tempi medii di Roma che seguono:

1ª	9^h 10^m	Prima dell'ecclisse totale.	5ª	11^h 39^m	Dopo l'ecclisse totale.
2ª	9 15		6ª	11 55	
3ª	9 25		7ª	12 5	
4ª	9 35		8ª	12 23 30^s	
			9ª	12 32	
			10ª	12 35	

Durante l'ecclisse totale ho provato ad osservare e far osservare il disco lunare con vetri colorati; ma non si è potuto discernere il disco, anzi per un certo tempo, verso la metà dell'ecclisse, non si scorgeva neppure il disco ad occhio nudo. Ciò proveniva certamente dal trovarsi noi affatto allo scoperto ed alquanto disturbati dall'illuminazione della città.

Dallo studente fu osservato quanto segue:

L'entrata nell'ombra a	9^h	5^m	5^s	5	t. m. di Roma.
Il principio dell'ecclisse	10	6	39	5	id.
Il fine id.	11	37	23	5	id.
Sortita dall'ombra	12	38	18	5	id.

Un effetto d'ombra di più in più accentuantesi cominciò a manifestarsi verso le 8^h 35^m. Ad occhio nudo si aveva l'impressione di un fosco vapore che passasse sul disco tuttora illuminato della luna nella direzione del diametro determinato dall'angolo polo d'entrata.

Durante l'ecclisse totale si erano perdute le traccie del satellite.

I primi bagliori, forieri dell'emersione, apparvero in cielo alle 11^h 19^m 8^s t. m. di Roma.

Dopo il termine della fase totale durante l'emersione di un terzo circa del disco lunare, si osservava come una fascia azzurrognola a degradazione di tinte, in continuazione del lembo opaco dell'ombra, per una zona la cui ampiezza si poteva ritenere di 51^s.

Il custode mi riferì:

L'entrata nell'ombra a	9^h	5^m	17^s	t. m. di Roma.
Il principio dell'ecclisse totale	10	6	10	id.
Il fine id.	11	38	15	id.
Uscita dall'ombra	12	39	5	id.

Prima dell'entrata nell'ombra la luna ad est pareva coperta da piccole nubi, ma il cielo era sereno principalmente in prossimità della luna. Dopo il principio dell'ecclisse totale la luna ad occhio nudo mi parve ancora un poco luminosa per qualche tempo, un quarto d'ora circa, ed aveva un color rosso scuro. Svanito questo colore non ho più veduto niente.

Alle 11^h 15^m il cielo era serenissimo e dopo pochi minuti rividi la luna collo stesso colore rosso che diveniva più chiaro e si poteva distinguer bene il contorno di tutto il disco. Terminato l'ecclisse totale ho osservato che la parte scura era separata dalla parte illuminata da una bella striscia azzurra.

Lo stesso Socio Alessandro Dorna, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, presenta ancora all'Accademia per gli *Atti* le seguenti *Osservazioni meteorologiche*, state redatte dall'Assistente Dott. Angelo Charrier:

a) *Osservazioni meteorologiche* dei mesi di Giugno, Luglio, Agosto, Settembre, Ottobre.

b) *Diagrammi* di dette Osservazioni per ciascun mese.

c) *Riassunti mensili* di dette Osservazioni

Anno XIX **1884**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Giugno.

La media delle altezze barometriche osservate in questo mese è di 34,99. Essa è inferiore di mm. 1,52 alla media delle altezze barometriche osservate in Giugno negli ultimi diciotto anni.

La tabella seguente contiene le massime e le minime altezze osservate:

Giorni del mese.	Minimi.	Giorni del mese.	Massimi.
3	24.87	6	35,97
8	29,43	13	42,61
16	29,63	19	37,97
22	33,61	26	40,76
29	33,67		

La temperatura media fu di 18°, 6; la quale è inferiore di 2°, 7 alla media delle temperature del mese di Giugno degli ultimi diciott'anni.

Le temperature estreme 9°, 3 e 29°, 3 si ebbero nei giorni 7 e 28.

Tre furono i giorni con pioggia, e l'altezza dell'acqua caduta fu di mm. 34, 3.

La frequenza dei venti nelle singole direzioni è data dal seguente quadro:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
4	10	25	4	10	7	4	3	8	7	18	8	5	1	4	2

Anno XIX **1884**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Luglio.

La media delle altezze barometriche osservate nel mese è 37,68; supera la media degli ultimi diciotto anni di mm. 0,89.

Le variazioni furono lente nella prima e seconda decade, più rapide nella terza.

Il seguente quadro contiene i valori estremi osservati:

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
1	40,29	10	33,67
13	42,49	19	32,76
23	41,82	25	30,84
27	39,45	28	35,19

La temperatura variò fra 12°, 7 e 32°, 3; la massima si ebbe il giorno 18; nel 29 la minima. La media delle temperature osservate, 24°, 4, supera solo di 0°, 4 la media delle temperature osservate in Luglio negli ultimi diciotto anni.

Si ebbero sette giorni con pioggia, dovuta in massima parte a temporali. L'acqua caduta raggiunse l'altezza di mm. 49, 5.

Il quadro seguente dà la frequenza dei venti nelle singole direzioni:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
10	22	26	16	14	6	4	1	7	4	4	0	2	0	5	3

Anno XIX 1884

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese d'Agosto.

La pressione barometrica in questo mese ha per valor medio 37, 73; superiore di mm. 0, 95 della pressione media di Agosto degli ultimi diciotto anni. Nelle due prime decadi la pressione si mantenne alquanto alta. Nell'ultima s'abbassò repentinamente e poi risalì, come si può rilevare dalla seguente tabella:

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
4	42,47	13	34,80
24	41,43	27	25,87

I valori estremi della temperatura 32°, 3 e 13°, 3 si ebbero nei giorni 13 e 28; la media delle temperature osservate nel mese è di 23°, 2, supera la media di Agosto degli ultimi diciott'anni di 0°, 5.

Dieci furono i giorni con pioggia. L'altezza dell'acqua caduta fu di mm. 35,0.

La tabella seguente dà il numero delle volte che spirò il vento nelle singole direzioni:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	SW	W	WNW	NNW
4	8	27	21	12	9	6	2	22	4	10	5	7	2	2	1

Anno XIX **1884**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Settembre.

Le altezze barometriche osservate in questo mese dànno per valor medio 40, 29. Questa media supera quella di Settembre degli ultimi diciotto anni di mm. 2, 44. — Le variazioni non furono frequenti, ma se n'ebbe una rapida e considerevole nella prima decade, come si può rilevare dal quadro seguente, che contiene i valori massimi e minimi delle altezze barometriche osservate:

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
2	40,53	4	23,03
17	47,41	21	37,27
25	43,22	27	38,06
29	45,54		

La media delle temperature osservate è di 18°,0; inferiore di 0°, 9 alla media temperatura di Settembre degli ultimi diciotto anni.

I valori estremi + 11°,5 e + 25°,8 si ebbero nei giorni 9 e 14 il primo, nel giorno 20 il secondo.

Undici furono i giorni con pioggia, e l'acqua raccolta raggiunse l'altezza di mm. 141,9.

Il quadro seguente dà il numero delle volte che spirò il vento nelle singole direzioni.

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
12	27	27	8	5	5	0	1	6	6	9	3	4	1	0	6

Anno XIX **1884**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Ottobre.

La media delle pressioni barometriche osservate in questo mese è 38,42; superiore alla media degli ultimi diciotto anni di mm. 1,26.

Nella seguente tabella si hanno i valori minimi e massimi della pressione.

Giorni del mese.	Minimi.	Giorni del mese.	Massimi.
4	35,08	4	41,34
11	25,94	17	46,17
18	38,48	20	44,41
24	33,81	25	40,49
27	30,16	31	49,02

La temperatura ha per valor medio + 11°,6, ed è inferiore alla media temperatura di Ottobre degli ultimi diciotto anni di 1°,3.

Essa oscillò fra + 22°,2, e + 2°,9: estremi avuti rispettivamente nei giorni 3 e 14. Si ebbero solo quattro giorni nella

1ª decade con poca pioggia, e l'altezza dell'àcqua caduta fu di mm. 4.2.

La tabella seguente dà il numero delle volte che spirò il vento nelle diverse direzioni:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
3	11	19	7	3	4	1	2	10	16	13	7	6	1	2	3

Gli altri lavori summentovati si pubblicheranno nel solito fascicolo annuale che va unito agli *Atti* dell'Accademia.

Il Socio Conte Tommaso SALVADORI presenta e legge la seguente Nota del sig. Dott. Federico SACCO, Assistente al Museo di Zoologia e di Anatomia comparata della R. Università di Torino,

SULLA PRESENZA

DELLO

SPELERPES FUSCUS (BONAP.)

IN PIEMONTE.

Fra gli Anfibi urodeli la famiglia delle *Plethodontinae* è, come noto, rappresentata in Europa da un solo genere, *Spelerpes*, che comprende una specie sola, lo *Spelerpes fuscus (Bonap.)*.

Le notizie che finora si hanno rispetto alla distribuzione geografica di questa specie sono assai poche ed abbastanza incerte, per cui credo che non si debba tralasciare occasione alcuna per aumentare il patrimonio scientifico a questo riguardo, tanto più che, conoscendosi attualmente pressochè nulla rispetto alla vita ed alla riproduzione di questi animali, è probabile che la conoscenza di una sua più ampia distribuzione geografica, costituendo una maggior area di ricerche per i naturalisti, possa in qualche modo affrettare lo scioglimento di tali questioni.

Per quanto se ne sa ora lo *Spelerpes fuscus* è specie esclusivamente italiana e nella stessa Italia poche sono relativamente le località in cui essa venne ritrovata.

È fatto assai rimarchevole, quantunque concordante con fatti consimili nella classe degli Anfibi, come la specie in questione appartenga, oltre che all'Italia continentale, anche alla regione insulare o per meglio dire alla *provincia Corso-Sarda*, come venne denominata dal Dott. L. Camerano nelle sue belle Monografie degli Anfibi italiani (1), essendo stata segnalata da Genè

(1) L. CAMERANO, *Monografia degli Anfibi anuri italiani*, Memorie della R. Acc. delle Scienze di Torino, serie II, tomo XXXV, 1883.

L. CAMERANO, *Monografia degli Anfibi urodeli italiani*, Memorie della R. Acc. delle Scienze di Torino, serie II, tomo XXXVI, 1884.

pel primo in Sardegna, nelle montagne dei dintorni di Iglesias, e poscia anche altrove secondo ulteriori ricerche.

In riguardo alla *provincia peninsulare* o *meridionale*, varie sono le località lungo la catena appenninica, in cui si rinvenne lo *Spelerpes fuscus*, così sui monti Ascolani, nei dintorni di Fiesole, presso Abetone, Garfagnana, Pratolino, Montecatini, i bagni della Porretta, ecc.; nelle Alpi Apuane sopra Serravezza e Massa Carrara, specialmente nelle grotte delle cave di Carrara; ed infine nei dintorni di Genova, nonchè in alcune caverne della Liguria dove venne ritrovata dal Prof. A. Issel. Ma lo *Spelerpes* mancava finora completamente nella *Provincia Continentale* o *Settentrionale*.

Su questo riguardo debbo però accennare al fatto che nel principio dell'estate del 1874 il Dott. Oreste Mattirolo, egregio cultore degli studi botanici, in quel tempo studente in Scienze Naturali, rinvenne sulla collina di Torino e precisamente in Val Salice, in una località asciutta, un Anfibio urodelo il quale presentava diversi caratteri, specialmente pel colorito generale del corpo e per la forma della coda, che lo facevano rassomigliare alquanto allo *Spelerpes*, solo che essendosi sfortunatamente smarrito tale esemplare, non si potè con sicurezza accertarne l'identità col genere indicato. In seguito per quante accurate ricerche siensi fatte su tutta la collina di Torino, in ore, stagioni, condizioni di temperatura e di luogo svariatissime, non fu più possibile di rinvenire forma alcuna che si avvicinasse allo *Spelerpes*, per cui dobbiamo per ora lasciare insoluta tale questione.

Le nostre cognizioni sulla distribuzione geografica dello *Spelerpes fuscus* si trovavano adunque a questo punto quando sullo scorcio dello estate di quest'anno 1884, nell'esplorare alcune caverne del Piemonte, sul versante Nord delle Alpi Marittime, ebbi la fortuna di incontrare alcuni individui della specie in questione, ed ecco come:

Negli ultimi giorni del mese di Agosto mi era recato in Val Casotto, circondario di Mondovì, allo scopo di visitarvi alcune caverne che, a quanto mi era stato riferito, dovevano trovarsi colà; infatti durante il breve mio soggiorno fra quelle boscose montagne, numerosissime furono le grotte, in gran parte inesplorate, che potei visitare, e fra queste alcune molto inte-

ressanti, sia per natural bellezza, sia anche per importanza scientifica a causa delle ossa che vi si rinvennero (1).

Nella mattinata del 26 Agosto essendomi recato, passando per la colma della Serra di Pamparato (963 m.), nella valletta percorsa dal rio Roburentello, confluente di destra del torrente Corsaglia, siccome quivi esistono piccoli lembi calcarei, ebbi occasione di visitare dapprima due piccoli antri in vicinanza della borgata dei Nasi, e poscia due caverne più ampie situate l'una a destra e l'altra a sinistra del Roburentello; ma di queste nessuna mi offerse alcunchè di rimarchevole riguardo al nostro argomento.

Mentre però stavo per allontanarmi da questi luoghi, un pastore mi venne a dire come esistesse sul fianco destro della valle un piccolo buco, ma non fu in grado di indicarne la precisa ubicazione. Ciò non ostante dopo qualche ricerca in mezzo alla boscaglia riescii a scoprire, al piede di un albero e quasi completamente mascherato da rami e da foglie secche, il buco in questione, che trovasi a circa 6 m. di altezza sul rio Roburentello, ed a circa 800 m. di elevazione sul livello del mare.

Essendo entrato in quell'antro, un po' stentatamente a causa della sua ristrettezza e del suo inoltrarsi quasi verticalmente nella montagna, per cui bisognava discendere con una certa cautela, fui quasi subito colpito nel vedere, aderenti alla parete superiore della caverna, due urodeli che a tutta prima, in quella semi-oscurità, credetti individui di *Salamandra maculosa*; accesa però una candela riconobbi tosto trattarsi di due grossi esemplari di *Spelerpes fuscus* (*Bonap.*), vicino ai quali trovavansi inoltre tre individui giovani della stessa specie.

Raccolto il tutto con ogni cura, proseguii con molta attenzione ad esplorare la caverna, la quale si presenta piuttosto profonda, non molto larga, ricca in diramazioni e che, per quanto ho potuto osservare, in certe epoche dell'anno viene in parte occupata dalle acque d'indole alquanto torrenziale, giacchè oltre ai lisciamenti delle pareti si notano qua e là depositi ghiajosi e sabbioso-melmosi; nell'epoca però in cui io la visitai non vi esisteva neppure un minimo ristagno d'acqua.

Ho accennato un po' minutamente a questo genere di fatti,

(1) F. Sacco. - *Nuove caverne ossifere e non ossifere nelle Alpi Marittime, ecc.* - Boll. del Club Alpino Italiano, 51, 1884.

giacchè essi possono avere qualche interesse rispetto alla vita ed alla riproduzione degli *Spelerpes*.

Rinvenni inoltre nella stessa caverna un grosso *Limax* bianchiccio, numerosi Ragni di gran dimensioni e molti Ortotteri, tutti però di poca importanza.

In seguito alla sopraindicata scoperta io sperava di poter rinvenire altri esemplari di *Spelerpes* in alcune delle numerose caverne di queste località; ma per quanto diligenti e molteplici ricerche abbia eseguite su questo proposito, più non mi venne fatto di rintracciarne alcun altro individuo.

Credo perciò utile di qui indicare le dimensioni dei cinque individui che finora ho soltanto potuto rinvenire, notando inoltre come essi pel colore e per gli altri caratteri non presentino differenze notevoli dagli esemplari, provenienti dalle varie parti d'Italia, che ebbi agio di esaminare.

	ADULTI		GIOVANI		
	♂	♀	1°	2°	3°
Diametro trasversale del capo misurato un po' all'indietro degli occhi.	0,009	0,010	0,005	0,005	0,004
Lunghezza del capo.	0,013	0,014	0,008	0,007	0,006
Lunghezza del tronco.	0,038	0,049	0,022	0,019	0,017
Lunghezza della coda.	0,038	0,047	0,024	0,019	0,016
Lunghezza totale.	0,089	0,110	0,054	0,045	0,039
Lunghezza delle estremità anteriori.	0,016	0,016	0,009	0,008	0,006
Lunghezza delle estremità posteriori.	0,015	0,017	0,009	0,008	0,006

In riguardo alle dimensioni ora citate credo piuttosto importante il notare come, mentre il De Betta nella sua Mono-

grafia dei Rettili e degli Anfibi italiani dice che lo *Spelerpes fuscus* non oltrepassa mai la lunghezza di 0,089, ed il Dottor Camerano, che potè esaminarne numerosissimi esemplari provenienti da ogni parte d'Italia, nella sua prelodata Monografia sugli Anfibi urodeli assegna a questa specie la massima lunghezza di 0,100, la femmina trovata nella caverna di Roburentello raggiunge la notevole dimensione di 0,110 (1).

Ho creduto di dover attirare l'attenzione su questo fatto, senza voler con ciò conchiudere per ora nè ad un fenomeno di scelta naturale nè ad altro, tanto più che ci troviamo di fronte ad un fatto isolato. Spero tuttavia che ulteriori fortunate ricerche di questo genere nelle numerose caverne del versante Nord delle Alpi Marittime ci possano recare maggior luce su questo proposito.

---

(1) Questi cinque esemplari conservansi ora nella Collezione del R. Museo Zoologico di Torino.

Il Socio Cav. Prof. Giulio Bizzozero presenta e legge il seguente lavoro dei signori Senatore Prof. Jac. Moleschott e Dott. Attilio Battistini,

SULLA REAZIONE CHIMICA

DEI

MUSCOLI STRIATI

E DI

DIVERSE PARTI DEL SISTEMA NERVOSO

in istato di riposo o dopo il lavoro.

Questo lavoro non venne intrapreso coll'idea d'investigare nuovi fatti, bensì colla speranza di dimostrare facilmente delle qualità che sembravano già riconosciute nei muscoli ed in diverse parti del sistema nervoso a seconda che avessero lavorato o meno. Difatti dovendo dimostrare la reazione acida del muscolo che aveva subìto fortissime contrazioni, la reazione debolmente alcalina o per lo meno neutra dei muscoli riposati, e servendoci dei metodi ordinarii o di nuovi artifizi che è qui superfluo descrivere, non di rado ottenemmo risultati ambigui. Eravamo talmente persuasi del valore assoluto delle ricerche di *Du Bois-Reymond* sul muscolo e di *Funke* sulla sostanza nervea, che dubitammo dei nostri mezzi di esplorazione anzi che mettere in questione il ritrovato dei fisiologi sullodati.

Speravamo che la fenol-ftaleina ci avrebbe tolto d'impiccio. Questa sostanza è tanto sensibile che una soluzione di 6 parti di potassa (K_2O) in centomila parti d'acqua, quando contiene 0,8 di fenol-ftaleina, presenta uno splendido colore, rassomigliantissimo al rosso carminio, e di una tale soluzione una ventina di centimetri cubi si scolora rapidamente, facendola attraversare dall'aria espirata da un uomo adulto.

I.

RICERCHE SUI MUSCOLI.

Nelle nostre prime esperienze abbiamo paragonato il tempo, che si richiedeva dai muscoli riposati, con quello consumato dai muscoli stanchi per scolorare delle piccole quantità (da 1 a 6 c. c.) di soluzioni lunghissime di fenol-ftaleina in soluzioni acquose di potassa. Essendoci in questa prima serie di ricerche servito di tre diverse soluzioni, le indicheremo per brevità come 1ª, 2ª e 3ª soluzione, in corrispondenza alla composizione che risulta dalle seguenti cifre:

	K_2O	Fenol-ftaleina
	gramma	gramma
La 1ª soluzione conteneva in 1 c. c.	0,00006	0,000008
» 2ª id. id. id.	0,00012	0,000016
» 3ª id. id. id.	0,00024	0,000032

ossia la 2ª soluzione nel medesimo volume conteneva due volte, la terza quattro volte tanto di potassa e di fenol-ftaleina che la prima, di modo che la prima soluzione era la più debole e la terza la più forte.

Al fine di disporre di muscoli riposati, abbiamo curarizzato delle rane esculente, aspettando che per un tempo di 18 minuti primi fino a quasi 4 ore, non eseguissero più alcun movimento, quantunque si vedesse battere il cuore a traverso gli integumenti. Muscoli che avessero subìto delle forti e frequenti contrazioni tetaniche ci furono forniti da rane della stessa specie ed approssimativamente dello stesso volume, avvelenate con stricnina. Per brevità raccogliamo i fatti osservati nella seguente tavola.

TAVOLA I.

Muscoli di rana esculenta.

Soluzione		Muscoli	Tempo impiegato per lo scoloramento	
Qualità	Quantità		Riposo	Stanchezza
1ª	2 c. c.	2 gastrocnemi	più di 24^h	30″
1ª	3 »	2 »	1′	5′
2ª	2 »	2 »	8′	2′ 30″
2ª	2 »	1 gastrocnemio	più di 30′	inapprezzabilmente piccolo
2ª	3 »	2 gastrocnemi	» 32′	9′
2ª	2 »	2 »	» 3′ 30″	1′

Come si vede, in queste sei serie di sperienze, l'acidità era 5 volte prevalente nei muscoli in cui si era provocato un forte tetano, imperocchè una volta un sol gastrocnemio stancato saturò immediatamente 24 centesimi di un milligramma di potassa (K_2O), un'altra volta due gastrocnemii in 30″ saturarono la quantità medesima, mentre il massimo tempo richiesto da due muscoli per ottenere tale effetto fu di 6′ (9′ cioè per 36 centesimi di milligramma). In un sol caso (2ª serie) i muscoli riposati non impiegarono che un quinto del tempo richiesto dai muscoli che aveano eseguito contrazioni tetaniche. Nella prima esperienza invece lo scoloramento per i muscoli riposati esigeva più di 2880 volte il tempo consumato per i muscoli che aveano eseguito le contrazioni.

Per istituire un paragone diretto sui muscoli riposati e stancati di un medesimo individuo, abbiamo curarizzato tre rane al punto che l'una per 3^h e 40′, la seconda per 2^h e 50′, la terza per 4^h stava perfettamente immobile, quantunque tuttora si potessero distinguere benissimo i battiti del cuore. In queste rane l'uno dei muscoli gastrocnemii venne esportato riposato qual era, l'altro per correnti indotte determinato a forti contrazioni. I fatti osservati si leggono nella seguente tabella.

TAVOLA II.

Gastrocnemii di rana esculenta.

Soluzione		Tempo che la rana curarizzata avea durato immobile	Tempo impiegato per lo scoloramento	
Qualità	Quantità		Riposo	Stanchezza
2ª	1 c. c.	3^h 40′	35′	2′ 45″
3ª	1,5 »	2^h 50′	55′	10′
2ª	3 »	4^h	33′ 30″	26′

Risulta che il gastrocnemio travagliato dalle contrazioni impiegò in media un tempo quasi tre volte e mezzo minore del suo compagno riposato, per scolorare la soluzione potassica di fenol-ftaleina. In ciascheduna poi delle tre serie di sperienze l'acidità prevaleva nei muscoli stancati.

Una esperienza del tutto simile fu istituita su diversi muscoli di un coniglio, il quale in seguito ad applicazione ipodermica di curare era rimasto immobile per 27′. Il cuore di questo coniglio non batteva più, rispondeva però ancora ad eccitamenti elettrici e meccanici. I fatti rispettivi sono consegnati nella seguente tabella.

TAVOLA III.

Muscoli di coniglio.

Soluzione		Nome del muscolo	Tempo impiegato per lo scoloramento	
Qualità	Quantità		Riposo	Stanchezza
2ª	5 c. c.	gastrocnemio	più di 5′	4′
3ª	5 »	retto ant. femorale	16′	18′
3ª	3 »	bicipite femorale	più di 5′ 15″	4′

I muscoli gastrocnemio e bicipite femorale, che erano stati indotti a contrarsi, impiegarono meno di $\frac{4}{5}$, il retto anteriore femorale invece $\frac{9}{8}$ del tempo consumato dai loro compagni riposati, per saturare la medesima quantità di potassa.

Viste queste cose, volemmo paragonare tre rane scervellate e spellate, delle quali l'una era stata curarizzata, la seconda naturalmente torpida, la terza avvelenata con stricnina. I rispettivi avvelenamenti si fecero prima della spellatura. Caduna di queste tre rane, ad un di presso di eguale grandezza, venne messa in un cilindro contenente 100 c. c. della soluzione 2ª. In questa soluzione la rana stricnizzata ebbe delle buone contrazioni, le altre due rimasero tranquille. Trascorse 2^h e 20′, tutte e tre le rane erano in preda alla rigidità cadaverica. Il tempo impiegato per scolorare il liquido era

per la rana stricnizzata di . . 2^h 30′
» » torpida . . . . 3^h
» » curarizzata . . . 3^h 27′ .

Il 15 Novembre 1881 si fece una esperienza del tutto simile con una rana curarizzata, la quale prima della spellatura e dell'estirpazione del cervello pesava 22,5 grammi, mentre l'altra, destinata alla stricnizzazione, ne pesava 23. Caduna venne immersa per intiero in 60 c. c. della seconda soluzione. In questo liquido la rana stricnizzata, nei primi 5′, fece qualche salto energico, e nei 5′ successivi alcuni salti più deboli. Le rane stavano colla testa in alto nei rispettivi cilindri. Lo sbiadimento cominciò nella parte inferiore della colonna del liquido. Dopo 11′ era assai sbiadito il liquido della rana stricnizzata, poco invece quello della curarizzata, e per l'intiero scoloramento vennero impiegati

dalla rana stricnizzata . . . 18′ 30″
» » curarizzata . . . 23′ 30″.

In tutte e due queste rane la rigidità cadaverica cominciava a svilupparsi dopo 1^h 57′.

Tentammo pure di esplorare dei muscoli stanchi o riposati applicandone la sezione trasversale sopra carta tinta del colore della fenol-ftaleina sciolta in soluzione potassica. Siffatta carta era ottenuta col tenere immersa della carta sciuga per molti

giorni nella nostra soluzione terza e facendola essiccare al buio, quando la tinta purpurea era venuta molto bella, il che non sempre riuscì.

In una sperienza la sezione trasversale del gastrocnemio riposato di una rana esculenta dopo 2′ 30″ avea lasciato rossa la carta, mentre il gastrocnemio compagno che si era eccitato a contrazioni, facendo l'applicazione di correnti indotte sul nervo sciatico, avea imbianchito l'area di contatto del medesimo foglio esploratore. In un'altra sperienza 4′ bastavano perchè il muscolo riposato scolorasse la carta, mentre il muscolo stancato produceva il medesimo effetto in 5′.

Disponiamo nei fatti suesposti di 16 esperienze comparative, delle quali 13 (81 %) mostrarono prevalente l'acidità dei muscoli che avevano subito contrazioni, 3 invece ci diedero un risultato opposto.

Sebbene nelle precedenti sperienze non mancasse del tutto la misura quantitativa, avendo sempre servito per le osservazioni direttamente paragonate le medesime quantità di soluzioni della medesima concentrazione, e sovente per il confronto del riposo e della stanchezza i muscoli compagni del medesimo animale, pure importava definire l'intiera quantità di potassa che potevano saturare dei muscoli riposati, paragonandoli ad altri in cui si erano prodotte energiche contrazioni, ad egual peso di sostanza muscolare.

Per queste ricerche ci servì una soluzione la quale in un litro conteneva 0,12 gramma di potassa (K_2O) e 0,016 gramma di fenol-ftaleina, quindi in 1 c. c. 0,00012 di K_2O, ossia la nostra soluzione 2ª.

Su uno dei piattini della bilancia stava pronto e pesato un bicchierino da precipitazione, che conteneva alcuni centimetri cubi della soluzione. In essa venivano rapidamente immersi i muscoli tagliuzzati, e dall'aumento del peso del bicchierino col liquido pure se ne determinava il peso. Quindi da una burette si aggiungeva cautamente una quantità misurata della soluzione di potassa e fenol-ftaleina, e ciò si ripeteva finchè il liquido continuasse a perdere il suo colore. Questo limite il più delle volte

fu facile determinare, qualora si trattava di rane, porcellini d'India o conigli; i muscoli di cane, invece, e talora quei di piccione lo rendevano difficile, perchè la quantità di ossiemoglobina che contengono, sul finire dell'operazione, lasciava il dubbio se il coloramento che avanzava dipendesse da questa o dalla fenolftaleina. Era necessario ricorrere allo spettroscopio, col quale si verificò che le due striscie di assorbimento corrispondenti all'ossiemoglobina persistevano più a lungo della striscia unica della fenol-ftaleina, la quale in soluzioni lunghissime come le nostre, si produce alquanto sfumata in mezzo alle due striscie dell'ossiemoglobina. Quando poi ricompariva e persisteva la striscia sfumata della fenol-ftaleina in mezzo alle due ossiemoglobiniche, in seguito all'aggiunta di una nuova quantità del liquido esploratore, allora si era certi di avere raggiunto il limite.

In tutte le sperienze quella quantità di soluzione di fenolftaleina che fu aggiunta ultima, senza più scolorarsi, non fu tenuta in conto.

Passiamo ora in rivista le nostre esperienze comparative. Per un'economia che ci pare opportuna raccoglieremo in tante piccole rassegne, quante erano le specie degli animali, la quantità di potassa che veniva saturata dai rispettivi muscoli, ridurremo il peso di questi a 100 grammi, e noteremo pure il tempo impiegato per lo scoloramento del liquido, che era indizio della saturazione. Al fine però di non lasciare alcuno al buio sull'andamento delle nostre sperienze, ne diamo qui qualche esempio con tutti i particolari.

Il 31 agosto 1882 un piccolo coniglio venne stricnizzato; alle $4^h 28'$ era in preda a convulsioni tetaniche. Alle

$4^h 33'$	5,320 gr. di muscoli erano immersi in			50	c c.	del liquido.
$5^h 5'$	il liquido è scolorato, si aggiungono altri			10	»	»
$5^h 16'$	»	»	»	5	»	»
$5^h 19'$	»	»	»	5	»	»
$5^h 27'$	»	»	»	5	»	»
$5^h 30'$	»	»	»	5	»	»
$5^h 39'$	»	»	»	5	»	»
$5^h 43'$	»	»	»	5	»	»
$5^h 47'$	»	»	»	5	»	»

due goccie di soluzione concentrata di nitrato di stricnina ed altre due goccie sei minuti più tardi. Alle 4^h 11'. il piccione era in preda ad un tetano forte. Faradizzando l'animale, lo vedemmo riprendersi facendo profondissime inspirazioni (*Rosenthal*, *Leube*).

Alle 4^h 14' si ripete un tetano formidabile; alle 4^h 15' l'animale muore. Preparati sollecitamente i muscoli della coscia sinistra, alle

4^h 18' 30"	s'immersero 3,602 gr. di muscolo		in	30	c.c.	di liq.
4^h 33' 30"	scolorato (lavatura di carne), si agg.		altri	5	»	»
4^h 39'	»	»	»	5	»	»
4^h 43'	»	»	»	5	»	»
4^h 49'	»	»	»	5	»	»
4^h 52' 30"	»	»	»	5	»	»
4^h 54'	da prima lilla, poi scolorato,		»	5	»	»
4^h 56' 30"	»	»	»	5	»	»
4^h 59' 30"	»	»	»	10	»	»
5^h 1' 30"	»	»	»	10	»	»
5^h 5' 30"	»	»	»	5	»	»
5^h 6' 30"	»	»	»	5	»	»
5^h 11'	»	»	»	5	»	»
			Somma	100.		

Un'ulteriore aggiunta di 5 c. c. lasciò persistere per parecchi minuti un colore lilla-grigio. Abbiamo dunque in questo caso, nel tempo di 52' 30" lo scoloramento di 100 c.c. della soluzione potassica di fenol-ftaleina per 3,602 grammi di muscoli. Ciò corrisponde alla saturazione di 0,012 gramma di potassa, e di 0,333 per 100 grammi di muscoli.

Volevamo usufruire i muscoli della coscia destra, cui venne aggiunto qualche pezzo di muscolo dell'ala destra del medesimo piccione, per vedere se la minor quantità di sangue che doveano contenere, producesse un notevole cambiamento nella proporzione dell'acido libero. Il peso complessivo dei muscoli adoperati era di 3,940 grammi. Alle

5^h 17′	i muscoli s'immergono in	60	c.c. del liquido
5^h 38′	il liquido essendo scol. si agg. altri	10	» »
5^h 41′	» » » »	10	» »
5^h 47′ 30″	» » » »	5	» »
	Somma	85.	

Il liquido si scolora ancora. Ma l'aggiunta di altri cinque centimetri cubi lascia sussistere una tinta lilla-grigio, manifesta ancora dopo 7′.

Risulta dunque che i 3,94 grammi di muscolo, avendo scolorato 85 c.c. della soluzione di fenol-ftaleina, saturarono 0,0096 gramma di potassa, il che per 100 grammi di muscoli equivale a 0,244. Lo scoloramento si ottenne in un tempo minore (30′ 30″) che per i muscoli della coscia sinistra, imperocchè, informati dell'acidità di questi, potevamo di primo acchito aggiungere a quelli una maggior copia del liquido. I muscoli più poveri di sangue, in questo esempio, contenevano una minor quantità di acido libero di quelli in cui il sangue abbondava.

In un altro piccione le esperienze furono eseguite, il 14 Settembre 1882, da *Moleschott* e *Bocci*. Questo piccione pure era stato in preda a forti contrazioni tetaniche, e per la decapitazione perdette 17 grammi di sangue. Ora qui vennero trovate le medesime proporzioni di acido per i muscoli del lato destro e quelli del sinistro. I primi che furono pure i primi esaminati, per 100 grammi

saturarono	0,351	gramma di K_2O,
i secondi	0,349	» »

e mentre ciò nel primo caso succedeva in 54′ 30″, nel secondo si compiva in 39′, cioè in tempo minore, per la ragione allegata parlando del piccione precedente.

Finalmente diamo pure un esempio di osservazioni istituite nei muscoli d'un cane. Era un cane mezzano, denutrito. Prima di operarlo, nel giorno 21 ottobre 1882, era stato molto tranquillo per un tempo prolungato. Alle 4^h 10′ gli si fa un'iniezione sottocutanea di cinque grammi di laudano liquido del Sydenham.

Riposo completo per 15′, respirazione tranquilla. Si preparano i muscoli della coscia sinistra. Alle

4^h 42′	s'immergono 15,739 gr. di muscolo in	50	c.c.	di liq.
5^h 4′	due striscie di ossiemoglobina, manca la intermedia della fenol-ftaleina, si aggiungono altri	5	»	»
5^h 6′	» » » »	5	»	»
5^h 9′	» » » »	10	»	»
5^h 11′	» » » »	10	»	»
5^h 13′ 30″	» » » »	10	»	»
5^h 15′ 30″	» » » »	10	»	»
5^h 23′	» » » »	10	»	»
	Somma	110.		

Alle 5^h25′ erano appena visibili le due striscie della ossiemoglobina, nessuna traccia di quella della fenol-ftaleina. Lo scoloramento di 110 c.c. fu ottenuto in 41′. Altri 10 c.c. del liquido lasciavano sussistere per 39′ un colore lilla manifesto. In questo caso 100 grammi di muscoli riposati saturarono 0,084 gramma di K_2O.

Venne quindi preparato e reciso in alto il nervo sciatico destro; il cane nel frattempo muore. Pure l'eccitamento con correnti indotte per 20′ produce delle contrazioni muscolari, le quali nei primi 5′ erano forti. Alle

5^h 10′	immersione di 15,218 gr. di m.m. in	50	c.c.	di liq.
5^h 23′	scolorato, aggiunta di altri	20	»	»
5^h 34′	» » »	10	»	»
5^h 36′ 30″	» » »	10	»	»
5^h 46′	» » »	10	»	»
5^h 52′	» » »	10	»	»
5^h 58′	» » »	10	»	»
	Somma	120.		

Alle 6^h 7′ 30″ il liquido era scolorato, effetto ottenuto in 57′ 30″. Altri 5 c.c. della soluzione di fenol-ftaleina non vennero più scolorati, imperocchè 10′ 30″ dopo l'aggiunta persisteva an-

cora un colore lilla. Dunque, 15,218 grammi avendo scolorato 120 c.c. della soluzione e saturato 0,0144 gramma di potassa, si trova per 100 grammi di muscoli 0,095.

Raccogliamo ora in singole rassegne tutti i valori ottenuti per i muscoli riposati o stancati in varie specie d'animali, sia quelli riscontrati in diversi individui, sia quelli meglio concludenti che furono osservati nel medesimo animale.

Tavola IV.

Cane.

Data 1882	100 grammi di muscoli saturarono K_2O	Osservazioni particolari
Muscoli riposati		
	gramma	
21 Ottobre	0,084	Iniezione sottocutanea di laudano
23 »	0,118	» » »
24 »	0,089	» » »
	media 0,097	
Muscoli stancati		
16 Settem.	0,148	Eccitamento elettrico del nervo sciatico.
21 Ottobre	0,095	» » »
23 »	0,141	» » »
24 »	0,100	» » »
	media 0,121	

TAVOLA V.

Coniglio.

Muscoli riposati		
Data 1882	100 grammi di muscoli saturarono K_2O	Osservazioni particolari
	gramma	
10 Ottob.	0,190	Iniezione di laudano.
11 »	0,050	Riposo semplice.
14 »	0,139	» »
19 »	0,120	» »
20 »	0,114	» »
	media 0,123	
Muscoli stancati		
31 Agosto	0,304	Stricnina.
1 Sett.	0,108	»
10 Ottob.	0,330	Eccitamento elettrico del nervo sciatico.
11 »	0,157	» » »
14 »	0,100	» » »
19 »	0,192	» » »
20 »	0,099	» » »
	media 0,184	

TAVOLA VI.

Porcellino d' India.

Muscoli riposati		
Data 1883	100 grammi di muscoli saturarono K_2O	*Osservazioni particolari*
	gramma	
29 Ottob.	0,203	Curare.
30 »	0,280	»
5 Novem.	0,115	»
	media 0,199	
Muscoli stancati		
1882		
4 Settem.	0,120	Stricnina.
6 »	0,206	» ed elettricità.
9 »	0,286	Stricnina ed elettricità, lato destro, più povero di sangue (*).
9 »	0,279	Stricnina ed elettricità, lato sinistro, più ricco di sangue (*).
1883		
29 Ottob.	0,325	Elettricità.
30 »	0,280	»
5 Novem.	0,283	»
	media 0,254	

(*) Le esperienze segnate di un asterisco vennero eseguite da MOLESCHOTT e BOCCI.

TAVOLA VII.

Piccione.

Muscoli riposati

Data 1883	100 grammi di muscoli saturarono K_2O	Osservazioni particolari
	gramma	
7 Nov.	0,203	Curare.
19 »	0,395	Amputazione.
20 »	0,481	Curare.
	media 0,360	

Muscoli stancati

Data	K_2O	Osservazioni particolari
1882		
12 Sett.	0,333	Stricnina ed elettricità, lato sinistro, più ricco di sangue.
» »	0,244	Stricnina ed elettricità, lato destro, più povero di sangue.
14 »	0,351	Stricnina ed elettricità, coscia destra esangue (*).
14 »	0,349	Stricnina ed elettricità, coscia sinistra esangue (*).
1883		
7 Nov.	0,238	Elettricità.
19 »	0,380	»
20 »	0,530	»
	media 0,346	

(*) Le sperienze coll'asterisco vennero eseguite da MOLESCHOTT e BOCCI.

TAVOLA VIII.

Rana esculenta.

Data 1882	100 grammi di muscoli saturarono K_2O	Osservazioni particolari
Muscoli riposati		
	gramma	
29 Agost.	0,040	Curare.
2 Sett.	0,081	»
1 Dic.	0,096	»
4 »	0,179	»
6 »	0,271	»
	media 0,133	
Muscoli stancati		
2 Settem.	0,100	Stricnina.
1 Dicem.	0,081	Eccitamento elettrico.
4 »	0,126	» »
6 »	0,255	» »
	media 0,133	

Tavola IX.

Rassegna dei valori medii e dei rispettivi rapporti.

Specie d'animale	Quantità di potassa saturata da 100 grammi di muscoli		Rapporto fra i valori medii
	riposati	stancati	
	gramma	gramma	
Cane	0,097	0,121	97 : 121 = 100 : 125
Coniglio	0,123	0,184	123 : 184 = 100 : 150
Porcellino d'India	0,199	0,254	199 : 254 = 100 : 127
Piccione	0,360	0,346	360 : 346 = 100 : 96
Rana	0,133	0,133	133 : 133 = 100 : 100

Da questa rassegna si vede che nei muscoli stancati dei mammiferi, in media era contenuta una maggior quantità di acido libero che nei muscoli riposati, non così in quelli del piccione, nè della rana. Se prendiamo la media dei rapporti fra l'acidità dei muscoli riposati e quella dei muscoli stancati per il cane, il coniglio ed il porcellino, troviamo 100 : 134.

Però per un paragone stringente, importava di mettere a confronto i muscoli riposati e quelli stancati, provenienti non solo dalla medesima specie d'animale, ma pure per ogni singola comparazione dallo stesso individuo.

Le esperienze relative si trovano già consegnate nelle tavole IV-VIII, ed in gran parte sono riconoscibili per essere contraddistinte dalle medesime date. Se non che ci corre l'obbligo di schierare le cifre del riposo di fronte alle correspettive ottenute dopo le contrazioni dei muscoli, aggiungendovi il tempo che lo scoloramento del liquido esploratore avea in ogni caso richiesto.

In quanto alle rane, desse furono sempre curarizzate, e dopo che la paralisi aveva durato almeno un'ora, si prendevano i muscoli di un lato, perchè rappresentassero lo stato del riposo.

I muscoli dell'altro lato poi venivano eccitati direttamente in sito, con correnti indotte, cambiandone sovente le alterne direzioni mediante l'altalena di *Pohl.* L'eccitamento durava circa un quarto d'ora, ed alla fine di esso il cuore continuava sempre a battere. Non è quindi improbabile che la circolazione del sangue nei muscoli persistesse, fosse pur anco indebolita.

Ai piccioni il riposo veniva pure imposto per il curare; una volta sola venne amputata la gamba di un piccione, dopo che l'animale avea naturalmente riposato. Questo piccione, dopo l'amputazione della gamba sinistra, venne stricnizzato e finito il tetano, che era stato fortissimo, i muscoli della coscia destra si eccitarono elettricamente a traverso la pelle. Fra il tetano e gli effetti dell'eccitamento elettrico le contrazioni duravano 14'. Nei due altri piccioni, nei curarizzati cioè, i muscoli venivano indotti a contrarsi colle correnti d'induzione.

Quest'ultimo metodo fu applicato ai porcellini d'India, i quali, per ottenere muscoli riposati, erano tutti e tre stati avvelenati col curare.

Nei conigli le contrazioni dei muscoli rispettivi venivano determinate coll'eccitamento elettrico del nervo sciatico e duravano da 15 a 20'. Per il riposo non si adoperò nessun artifizio, salvo nella sperienza del 10 ottobre, nella quale s'iniettarono ipodermicamente 2 grammi di laudano. Nella medesima esperienza l'esame dei muscoli stancati precedette a quello dei muscoli riposati; nelle altre quattro (11, 14, 19, 20 ottobre) seguiva l'ordine inverso.

Per assicurare il riposo del cane, invece, venne sempre praticata una iniezione ipodermica di laudano, consumandone da 4 a 5 grammi. Nel primo sperimento (21 ottobre) vennero esaminati prima i muscoli in riposo, negli altri due (23 e 24 ottobre) precedettero i muscoli stancati per forti contrazioni. In tutti e tre i cani queste contrazioni erano provocate per eccitamento elettrico del moncone periferico del nervo sciatico e durarono fino a 20'.

Avvertito questo, presentiamo i valori da noi ottenuti nelle tavole che seguono.

TAVOLA X.

Cane.

Data 1882	Peso dei muscoli	Potassa saturata	Tempo richiesto per lo scoloramento	Potassa saturata per 100 grammi di muscoli	Osservazioni particolari
			Riposo		
	gramma	gramma		gramma	
21 Ottobre	15,739	0,0132	51′	0,084	Laudano.
23 »	26,523	0,0312	1h 13′	0,118	Riposo semplice
24 »	18,924	0,0168	40′	0,089	Laudano.
	Medie		55′	0,097	
			Stanchezza		
21 Ottobre	15,218	0,0144	48′	0,095	Elettricità.
23 »	22,919	0,0324	1h 26′	0,141	»
24 »	16,723	0,0168	26′	0,100	»
	Medie		53′	0,112	

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 grammi di muscoli riposati e stancati

Data 1882	Muscoli riposati	Muscoli stancati	RAPPORTO fra il riposo e la stanchezza
21 Ottobre	0,084	0,095	100 : 113
23 »	0,118	0,141	100 : 119
24 »	0,089	0,100	100 : 112
	Rapporto medio		100 : 115

TAVOLA XI.

Coniglio.

Data 1882	Peso dei muscoli	Potassa saturata	Tempo richiesto per lo scoloramento	Potassa saturata per 100 grammi di muscoli	Osservazioni particolari
			Riposo		
	gramma	gramma		gramma	
10 Ottobre	12,313	0,0234	51′	0,190	Laudano.
11 »	13,149	0,0066	13′	0,050	Riposo semplice.
14 »	8,608	0,0120	1h 5′	0,139	» »
19 »	8,037	0,0096	54′	0,120	» »
20 »	9,978	0,0114	19′	0,114	» »
	Medie		40′	0,123	
			Stanchezza		
10 Ottobre	9,790	0,0314	2h 17′	0,330	Elettricità.
11 »	12,256	0,0192	22′ 30″	0,157	»
14 »	9,497	0,0096	24′ 30″	0,100	»
19 »	11,250	0,0216	2h 30′	0,192	»
20 »	8,443	0,0084	22′ 30″	0,099	»
	Medie		1h 11′	0,176	

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 grammi di muscoli riposati e stancati

Data 1882	Muscoli riposati	Muscoli stancati	RAPPORTO fra il riposo e la stanchezza
10 Ottobre	0,190	0,330	100 : 160
11 »	0,050	0,157	100 : 314
14 »	0,139	0,100	100 : 72
19 »	0,120	0,192	100 : 160
20 »	0,114	0,099	100 : 87
	Rapporto medio		100 : 161

TAVOLA XII.

Porcellino d'India.

Data 1883	Peso dei muscoli	Potassa saturata	Tempo richiesto per lo scoloramento	Potassa saturata per 100 grammi di muscoli	Osservazioni particolari
			Riposo		
	gramma	gramma		gramma	
29 Ottobre	9,4600	0,0192	1h 14′	0,203	Curare.
30 »	3,8597	0,0180	1h 5′	0,280	»
5 Novem	6,2427	0,0072	17′	0,115	»
	Medie		53′	0,199	
			Stanchezza		
29 Ottobre	11,0640	0,0360	2h 9′	0,325	Elettricità.
30 »	3,6135	0,0102	1h 3′	0,280	»
5 Novem.	5,3080	0,0150	1h 18′	0,283	»
	Medie		1h 30′	0,296	

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 grammi di muscoli riposati e stancati

Data 1883	Muscoli riposati	Muscoli stancati	RAPPORTO fra il riposo e la stanchezza
29 Ottobre	0,203	0,325	100 : 160
30 »	0,280	0,280	100 : 100
5 Novem.	0,115	0,283	100 : 246
		Rapporto medio	100 : 168

Tavola XIII.

Piccione.

Data 1883	Peso dei muscoli	Potassa saturata	Tempo richiesto per lo scoloramento	Potassa saturata per 100 grammi di muscoli	Osservazioni particolari
			Riposo		
	gramma	gramma		gramma	
7 Novem.	4,7228	0,0096	50′	0,203	Curare.
19 »	3,6420	0,0144	2h 10′	0,395	Amputazione.
20 »	2,9540	0,0144	2h 7′ 30″	0,481	Curare.
	Medie		1h 42′ 30″	0,360	
			Stanchezza		
7 Novem.	4,5332	0,0108	37′	0,238	Elettricità.
19 »	3,4475	0,0132	1h 54′ 30″	0,380	Stricnina ed elettricità.
20 »	3,1690	0,0168	1h 45′	0,530	Elettricità.
	Medie		1h 25′ 30″	0,383	

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 grammi di muscoli riposati e stancati

Data 1883	Muscoli riposati	Muscoli stancati	RAPPORTO fra il riposo e la stanchezza
7 Novembre	0,203	0,238	100 : 117
19 »	0,395	0,380	100 : 96
20 »	0,481	0,530	100 : 110
	Rapporto medio		100 : 108

TAVOLA XIV.

Rana esculenta.

Data 1882	Peso dei muscoli	Potassa saturata	Tempo richiesto per lo scoloramento	Potassa saturata per 100 grammi di muscoli	Osservazioni particolari
			Riposo		
	gramma	gramma		gramma	
1 Dicem.	5,7550	0,00552	52′	0,096	Curare.
4 »	3,3575	0,00600	59′	0,179	»
6 »	3,4580	0,00936	1h 21′	0,271	»
	Medie		1h 4′	0,182	
			Stanchezza		
1 Dicem.	5,9082	0,00480	29′	0,081	Elettricità.
4 »	3,6256	0,00456	52′	0,126	»
6 »	3,6266	0,00816	57′	0,225	»
	Medie		46′	0,144	

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 grammi di muscoli riposati e stancati

Data 1882	Muscoli riposati	Muscoli stancati	RAPPORTO fra il riposo e la stanchezza
1 Dicembre	0,096	0,081	100 : 84
4 »	0,179	0,126	100 : 70
6 »	0,271	0,225	100 : 83
	Rapporto medio		100 : 79

Tavola XV.

Rassegna dei medii rapporti
fra le quantità di potassa saturate dai muscoli riposati
o stancati di diverse specie d'animali.

Specie d'animale	Numero di esperienze	Muscoli riposati	Muscoli stancati
Cane	3	100	115
Coniglio........	5	100	161
Porcellino d'India	3	100	168
Piccione	3	100	108
Rana esculenta ..	3	100	79

Risulta da questo quadretto che in media i muscoli stancati dei mammiferi sono più ricchi di acido che non i muscoli riposati. Nel piccione ciò si verificò ancora, sebbene in proporzione minore. La rana finalmente rimase nella posizione eccezionale che abbiamo già incontrata nella tavola VIII, p. 107.

Se però ci guardiamo più da vicino, prendendo in disamina i singoli animali, allora rileviamo, che in tutte e tre le sperienze eseguite nel cane i muscoli stancati contenevano maggior proporzione di acido che i muscoli riposati; nel coniglio ciò si ripetè 3 volte su 5, nel porcellino e così nel piccione 2 volte su 3 sperienze, nessuna volta invece su 3 sperimenti istituiti nella rana. Facendo poi un sol gruppo di tutte queste sperienze, troviamo che fra 17 di esse 10 volte l'acido prevaleva nei muscoli stancati, 6 volte all'incontro nei riposati, mentre una volta (presso il porcellino, sperienza del 30 ottobre) le cifre per il riposo e la stanchezza erano uguali.

Tutte le sperienze quantitative qui sopra registrate vennero eseguite in muscoli in cui aveva durato la circolazione. Essendo possibile che il sangue, percorrendo i muscoli, ne esporti rapi-

damente una porzione dell'acido prodotto durante la contrazione — ipotesi seducente, poichè *Bernard* e *Ludwig* trovarono la circolazione più attiva nei muscoli quando si contraggono che non allo stato di riposo, — ci sembrò non dover trascurare il paragone fra l'acidità di muscoli riposati con quella di muscoli stancati, avendoli sottratti alla circolazione. Le nostre cifre sono raccolte nella tabella seguente.

TAVOLA XVI.

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 *grammi di muscoli riposati e stancati di coniglio, essendo sottratti alla circolazione sanguigna.*

Data 1882	Muscoli riposati	Muscoli stancati	Rapporto fra il riposo e la stanchezza
	gramma	gramma	
8 Novembre	0,293	0,223	100 : 76
9 »	0,205	0,243	100 : 118
10 »	0,173	0,199	100 : 115
	Rapporto medio...		100 : 103

Il coniglio che servì alle sperienze dell'8 novembre era curarizzato e dissanguato. L'eccitamento per ottenere contrazioni dei muscoli della gamba destra consisteva nell'applicazione diretta di correnti indotte, delle quali le direzioni alternanti venivano sovente invertite mediante un'altalena di *Pohl*. Nelle sperienze del 9 e 10 novembre invece si trattava degli arti posteriori, dai quali si faceva colare il sangue. La sinistra di queste gambe forniva i muscoli riposati, della destra si eccitava elettricamente il nervo sciatico isolato per ottenere muscoli stancati.

Ora nella prima delle tre sperienze (8 novembre) erano più acidi i muscoli riposati, nelle due altre invece i muscoli stancati, se non che la differenza a favore dei muscoli riposati nella prima sperienza era molto più grande (132 : 100), che non quella dei

muscoli stancati nella seconda sperienza (118 : 100) e nella terza (115 : 100). Il medio rapporto fra l'acidità dei muscoli allo stato di riposo e quella dei muscoli, in cui si erano determinate forti contrazioni, risulta 100 : 103.

Stando alle nostre ricerche, per riassumere, dobbiamo riconoscere che l'acidità prevale più sovente nei muscoli i quali si erano energicamente contratti, che non in quelli riposati. Pure dobbiamo subito aggiungere che non di rado la proporzione di acido libero contenuto nei muscoli riposati è superiore a quella dei muscoli stancati, sebbene la differenza sia meno forte in questo caso che nel caso precedente.

Non essendosi verificato un accumulo di acido libero nei muscoli stancati del coniglio, quando era esclusa la circolazione (vedi tavola XVI, p. 116), possiamo riunire in una sola rassegna i rapporti che abbiamo trovato in questa specie, quando rigorosamente si mettevano a confronto i muscoli dei due lati del corpo, gli uni riposati, gli altri travagliati da forti contrazioni.

Muscoli del Coniglio.

DATA 1882	Rapporto dell'acido libero contenuto in muscoli riposati — stancati		
10 Ottobre	100	:	174
11 »	100	:	314
14 » ...	100	:	72
19 » ...	100	:	160
20 »	100	:	87
8 Novembre	100	:	76
9 »	100	:	118
10 »	100	:	115
Rapporto medio ...	100	:	139

Se ora dividiamo queste cifre in due gruppi dei quali l'uno contenga quelle favorevoli ai muscoli travagliati, l'altro invece quelle che denotano prevalenza dell'acidità in muscoli riposati, otteniamo le seguenti due rassegne.

	I MUSCOLI riposati — stancati			II MUSCOLI riposati — stancati		
	100	:	174	100	:	72
	100	:	314	100	:	87
	100	:	160	100	:	76
	100	:	118			
	100	:	115			
Rapporti medii. .	100	:	176	100	:	78

Essendo 78 : 100 = 100 : 128, egli è manifesto che in quei casi in cui i muscoli riposati erano più acidi dei muscoli stancati, lo erano in proporzione assai minore (128 : 100) di quella che si verificò per i muscoli stancati, quando l'acidità maggiore spettava ad essi (176 : 100). Arrogi che sono più numerevoli i casi, nei quali la maggior acidità appartiene ai muscoli stancati.

Ci pare istruttivo di paragonare ancora le cifre minime e quelle massime raccolte presso le diverse specie di animali da noi esaminate, e perciò le ravviciniamo nella seguente tavola.

Tavola XVII.

Specie dell'animale	Valori minimi		Valori massimi	
	riposati	stancati	riposati	stancati
	gramma	gramma	gramma	gramma
Rana	0,040	0,081	0,271	0,255
Piccione	0,203	0,238	0,481	0,530
Porcellino	0,115	0,120	0,203	0,325
Coniglio	0,050	0,099	0,190	0,330
Cane	0,084	0,095	0,118	0,148
Medie	0,098	0,127	0,253	0,318

S'inferisce da questa rassegna, che le specie di animali da noi sperimentate fornirono tanto i minimi che i massimi valori minori allo stato di riposo che nella stanchezza. La sola rana ha fatto eccezione di questa regola per i valori massimi. Si noti che le cifre indicano la quantità di potassa che sarebbe stata saturata da 100 grammi di muscoli.

(Vedi il seguito a pag. 121).

In questa adunanza vengono presentati i seguenti scritti pei volumi delle *Memorie*: 1° dal Socio Prof. G. Bizzozero « *Sulla Morfologia cellulare del midollo allungato e dell'encefalo* »; lavoro del sig. Dott. Livio Vincenzi, eseguito nel Laboratorio di Patologia generale ed Istologia della R. Università di Pavia; — 2° dal Socio Ing. G. Berruti « *Ergometro per lo studio della stabilità delle costruzioni e della elasticità dei materiali* » del sig. Ing. G. G. Ferria; — 3° dal Segretario della Classe: a) « *Fossili di Segan e di Monte Grappa* (Alpi), parte 1ª »; b) « *Fossili di Ghelpa e di Camporovere* (Alpi) ecc., parte 2ª », del sig. Antonio De Gregory. Questi lavori sono dal sig. Presidente affidati a Commissioni accademiche incaricate di esaminarli e riferirne in una prossima adunanza.

Adunanza del 30 Novembre 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio BIZZOZERO continua la lettura del lavoro dei signori Comm. Senatore Jac. MOLESCHOTT e Dott. Attilio BATTISTINI.

II.

PARAGONE DEI VALORI NOSTRI

CON QUELLI TROVATI DA ALTRI AUTORI.

Le nostre ricerche erano già inoltrate quando venivamo a conoscere i recenti lavori di *Astaschewsky* (1), *Joseph W. Warren* (2), di *Th. Weyl* e *H. Zeitler* (3).

Astaschewsky fece tutte le sue determinazioni, per conoscere l'acidità dei muscoli, presso il coniglio. Tre volte dei muscoli tetanizzati si misero a paragone con muscoli riposati, una volta con muscoli paralizzati, avendo *Astaschewsky* reciso il nervo sciatico di una gamba 46 ore prima d'istituire la sua sperienza. Il tetano si otteneva nei muscoli dell'altra gamba per eccitamento elettrico del nervo sciatico reciso. L'acido libero si titolava mediante una soluzione di soda, negli estratti ottenuti, esaurendo i muscoli con alcool ed acqua bollente. Nella tavola seguente si trova la rassegna dei valori ottenuti dall'*Astaschewsky*.

---

(1) ASTASCHEWSKY, *Ueber die Säurebildung und den Milchsäuregehalt der Muskeln;* - in HOPPE-SEYLER'S *Zeitschrift für Physiologische Chemie*, Bd. IV (18 0), S. 397-406.

(2) Joseph W. WARREN, *Ueber den Einfluss des Tetanus der Muskeln auf die in ihm enthaltenen Säuren*; - PFLÜGER'S, *Archiv fur Physiologie*, Bd. XXIV (1881), S 392-406.

(3) Th. WEYL und H. ZEITLER, *Ueber die saure Reaction des thätigen Muskels und über die Rolle der Phosporsäure beim Muskel - Tetanus*, HOPPE - SEYLER'S, *Zeitschrift für physiologische Chemie*, Bd. VI (1882), S. 557-565

Tavola XVIII.

Coniglio (Astaschewsky) (*).

	Riposo	Tetano	Rapporto fra il	riposo ed il tetano		
	gramma	gramma				
	0,224	0,134		100	:	60
	0,166	0,121		100	:	73
	0,212	0,137		100	:	65
Medie	0,201	0,131	Medio rapporto	100	:	66
	paralisi	tetano	Rapporto fra	paralisi	e	tetano
	0,233	0,190		100	:	82

Per opera di *Joseph W. Warren* possediamo delle cifre per la rana e per il coniglio. Nella Tavola XIX, nella quale queste cifre sono raccolte, abbiamo separato, dalle altre, due sperienze in cui il confronto è istituito presso diversi conigli, volendo stringere il paragone a quei fatti soli in cui i muscoli del medesimo individuo, in un lato aveano subìto le contrazioni tetaniche, mentre quelli dell'altro lato erano riposati.

(*) Le cifre date dall'Astaschewsky si riferiscono alla quantità di acido solforico, cui corrispondeva l'acido libero contenuto in 100 grammi di muscoli. Per poter paragonare le nostre cifre con quelle di Astaschewsky, abbiamo ridotto le ultime alla proporzione di potassa che l'acido solforico avrebbe potuto neutralizzare. Vedi Astaschewsky, l. c., p. 405.

TAVOLA XIX.

Rana (Joseph W. WARREN) (1).

	Riposo	Tetano	Rapporto fra il	riposo ed il tetano		
	gramma	gramma				
	0, 049	0, 025		100	:	51
	0, 046	0, 028		100	:	61
Medie	0,0475	0,0265	Medio rapporto	100	:	56

Coniglio (Joseph W. WARREN) (1).

a) Muscoli di diversi individui.

	Riposo	Tetano	Rapporto fra il	riposo ed il tetano		
	0, 114	0, 074		100	:	65
	0, 199	0, 067		100	:	34
Medie	0,1565	0,0705	Medio rapporto	100	:	49

b) Muscoli del medesimo individuo.

	Riposo	Tetano	Rapporto fra il	riposo ed il tetano.		
	0, 099	0, 054		100	:	55
	0, 070	0, 045		100	:	64
	0, 125	0, 065		100	:	52
	0, 473	0, 381		100	:	81
Medie	0, 192	0, 136	Medio rapporto	100	:	63

(1) Le cifre di WARREN che si riferiscono a H_2SO_4 sono qui ridotte a K_2O e s'intendono sempre corrispondenti a 100 grammi di muscoli. Vedi Joseph W. WARREN, l. c., p. 402 e 404.

Tanto *Astaschewsky*, quanto *Warren*, hanno dunque trovato una sensibile diminuzione dell'acido libero nei muscoli dopo subito il tetano, in confronto dei muscoli riposati, e ciò non solo se si bada alle loro medie, ma perfino in ogni singola coppia di sperienze.

Diametralmente opposto fu il risultato delle ricerche di *Th. Weyl* e *H. Zeitler*. Da questi venne determinato il sovrappiù di acido fosforico che si trova in muscoli tetanizzati del coniglio, in confronto di muscoli riposati che appartenevano al lato opposto del medesimo individuo. Registriamo qui sotto le rispettive cifre, che esprimono la quantità di potassa che l'eccesso dell'acido fosforico, contenuto in 100 grammi di muscoli stancati, avrebbe potuto saturare.

Tavola XX.

Coniglio (Weyl *e* Zeitler).

100 grammi di muscoli tetanizzati poteano col loro eccesso di acido fosforico saturare

	Gramma.		
I	0,065	di	K_2O
II	0,074	»	»
III	0,061	»	»
Media	0,067	»	»

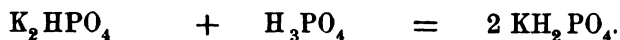
Quantunque *Weyl* e *Zeitler* citino i lavori di *Astaschewsky* e *Warren*, pure non si preoccupano in alcun modo dell'acidità dei muscoli riposati. Essi si mostrano persuasi dell'enunciato di *Du Bois-Reymond* che, cioè, il muscolo riposato si distingua per reazione neutra o debolmente alcalina (1), e riferiscono per conto proprio che in tutte le loro sperienze i muscoli tetanizzati aveano reazione acida (2). Questa reazione, come già prima da *Liebig* (1847) e da *Valenciennes* e *Fremy* (1855), viene da loro attribuita alla presenza di fosfato acido di potassio, il quale

(1) Th. Weyl e H. Zeitler, l. c., p. 558.
(2) Th. Weyl e H. Zeitler, l. c., p. 559.

dai medesimi *Valenciennes* e *Fremy*, come più tardi pure da *Astaschewsky*, venne estratto dai muscoli ed ottenuto in forma di cristalli.

Weyl e *Zeitler* furono i primi a preoccuparsi dell'origine dell'eccesso di acido fosforico, prodotto durante il tetano, e che converte del fosfato di potassio ordinario di reazione alcalina in fosfato acido:

fosfato di potassio neutro, acido fosforico, fosfato di potassio acido

$$K_2HPO_4 \quad + \quad H_3PO_4 \quad = \quad 2\,KH_2PO_4.$$

Non essendo per ora riconosciute che due sostanze fosforate fra i corpi organici dei muscoli, la lecitina, cioè, e la nucleina, *Weyl* e *Zeitler* vollero esaminare, se la proporzione di lecitina sia più grande prima che non dopo il tetano. Orbene, da tre determinazioni comparative inferirono che la quantità media di lecitina si era in 100 parti di

Muscoli riposati	Muscoli tetanizzati
0,695	0,644 .

E calcolando il fosforo contenuto nella lecitina, dovettero convincersi che solo una piccola porzione dell'acido fosforico eccedente nei muscoli tetanizzati potesse derivare dalla decomposizione di lecitina, che va diminuendo nei muscoli durante le contrazioni tetaniche. Inoppugnabile è quindi la conclusione dei sullodati autori, che fino a tanto non si scopra nei muscoli la presenza di un'altra sostanza organica fosforata, l'acido fosforico eccedente nei muscoli tetanizzati debba ripetersi dalla nucleina (1).

Prima di studiare il quesito, che proprio a questo punto non si può scansare, in che modo, cioè, si possano conciliare i risultati così diversi di varie analisi, ne pare opportuno raccogliere qui in una rassegna sola le cifre medie ottenute dagli autori che ci precedettero, per facilitarne il paragone colle nostre.

(1) Th. Weyl e H. Zeitler, l. c., p. 562-564.

TAVOLA XXI.

Confronto
fra i valori medii di potassa saturabile per l'acido libero contenuto in 100 parti di muscoli riposati e stancati secondo diversi autori.

Specie d'animale	Muscoli riposati	Muscoli stancati	AUTORI
Rana	0,047	0,026	*Warren*
»	0,182	0,144	*Moleschott* e *Battistini*
Piccione	0,360	0,383	» »
Porcelllino	0,199	0,296	» »
Coniglio	0,209	0,145	*Astaschewsky*
»	0,192	0,136	*Warren* (1)
»	0,123	0,176	*Moleschott* e *Battistini*
»	0,000 (?)	0,067	*Weyl* e *Zeitler*
Cane	0,097	0,112	*Moleschott* e *Battistini*

Non esistendo alcun ragionevole dubbio sull'attendibilità delle cifre, chi per poco esamini la tavola XXI facilmente deve persuadersi, che qui di due cose deve reggere l'una o l'altra, se non amendue riunite; intendiamo dire che i risultati diversi, se non dipendono dal metodo della ricerca, devono ripetersi da un'insita variabilità del fenomeno in disamina, e forse il fluttuare delle cifre va attribuito all'uno ed all'altro di questi fattori insieme.

Innanzi tutto dobbiamo mettere in rilievo, che solo nelle ricerche nostre fu tenuto conto dell'acido carbonico; non in quelle di *Astaschewsky*, il quale estraeva i muscoli con alcool e con

(1) Vedi tavola XIX, *b*.

acqua bollente; non in quelle di *Warren*, il quale avendo in mira il solo acido lattico, estraeva la carne fredda con alcool, faceva svaporare questo, esauriva il residuo con etere, scacciava l'etere per distillazione e titolava con potassa l'acido contenuto nel residuo della soluzione eterea, dopo di averlo trattato con acqua; non finalmente in quelle di *Weyl* e *Zeitler*, i quali riducevano a cenere gli estratti ottenuti con acqua, proponendosi soltanto la determinazione dell'acido fosforico.

Se ciò non di meno le nostre medie per i muscoli del coniglio non superano quelle di *Astaschewsky* e di *Warren*, ne viene escluso il dubbio che i muscoli durante le nostre sperienze avessero potuto subire una fermentazione che portasse un aumento di acidità. D'altronde le nostre osservazioni erano sempre terminate prima dello sviluppo della rigidità cadaverica.

In quanto alle cifre per la rana può sorprendere, che *Warren* abbia trovato delle medie che sono molto inferiori ai nostri minimi. Però *Warren* stesso evidentemente non esclude la possibilità che, estraendo i muscoli con alcool, non abbia completamente esaurito l'acido libero che contenessero, a non parlare dell'acido carbonico.

A noi sembra che oltre l'acido fosforico, il cui aumento durante il tetano venne rigorosamente dimostrato da *Weyl* e *Zeitler*, sia anzitutto l'acido carbonico che deve rendere ragione dell'acidità dei muscoli. Sappiamo che l'acido carbonico è capace di convertire il fosfato alcalino di potassio in fosfato acido. *Astaschewsky*, il quale non trovò dell'acido lattico libero nei muscoli, nè allo stato di riposo, nè in quello di stanchezza, mentre rinvenne la proporzione dei lattati maggiore nei muscoli riposati che non dopo il tetano, crede dover attribuire all'acido carbonico la reazione acida dei muscoli tetanizzati (1). *Astaschewsky* dunque non nega questa reazione, sebbene abbia trovato maggiore la quantità dell'acido nei muscoli riposati che non dopo il tetano. Arrogi che pure il *Warren*, inspirato dal *Pflüger*, non è alieno dal far dipendere la reazione acida del muscolo tetanizzato dall'acido carbonico (2), di modo che abbiamo consenzienti gli argomenti di probabilità e l'autorità dei sullodati nostri predecessori per credere, che l'acido carbonico abbia non già una

(1) Astaschewsky, l. c., p. 406.
(2) Warren, l. c., p. 406.

parte esclusiva, ma pure cospicua nella spiegazione dell'acidità dei muscoli. E che in vero l'acido carbonico non è la causa esclusiva della reazione acida, lo dimostrarono già le sperienze di *Du Bois-Reymond*, il quale trovò durevole l'arrossamento che i muscoli tetanizzati producevano nella carta di laccamuffa (1).

A favore di un'acidità più forte nei muscoli, in seguito al lavoro, militano in modo singolare le già antiche sperienze del *Heidenhain* (1864), opportunamente ricordate dall'*Astaschewsky* (2). *Heidenhain* immergeva i muscoli in una soluzione satura di cloruro di sodio, violetta per tintura di laccamuffa, ovvero azzurra per la combinazione di floridzeina ed ammoniaca, per confrontare i gradi dell'acidità in via colorimetrica. Senza che la persistenza o l'esclusione della circolazione determinasse differenza, egli vedeva che i muscoli tetanizzati producevano un coloramento rosso più forte che non i muscoli riposati. Anzi, con questo metodo riescì all'*Heidenhain* il dimostrare che quei muscoli i quali avevano lavorato di più, erano più acidi, essendochè quelli che avevano sollevato un peso maggiore, convertivano meglio il colore violaceo della soluzione in rosso.

Dunque, come noi, *Heidenhain* vide reazione acida eziandio nei muscoli riposati (3), sebbene non arrivi a formolare questa argomentazione (4), e se noi nel maggior numero dei casi trovammo più acidi i muscoli dopo il tetano che allo stato di riposo, *Heidenhain* sembra aver sempre verificato la differenza nel medesimo senso, ed anzi tanto più forte, quanto più il muscolo aveva lavorato.

Possiamo aggiungere, che sebbene noi non abbiamo misurato il lavoro eseguito dai muscoli tetanizzati, pure ottenemmo cifre elevate per l'acido libero in parecchi casi, in cui il tetano si distingueva per la sua energia. A mo' d'esempio il porcellino d'India del 9 settembre 1882, che ci aveva fornito le quantità di 0,286 e 0,279 % di acido libero, nel suo verbale porta la nota che « non avevamo mai veduto un tanto eccesso di contrazioni muscolari ». Il piccione del 12 settembre coi valori 0,333 e

(1) Du Bois-Reymond, Moleschott, *Untersuchungen*, vol. VII, p. 33.

(2) Rudolf Heidenhain, *Mechanische Leistung*, *Wärmeentwicklung und Stoffumsatz bei der Muskelthätigkeit*, Leipzig 1864, p. 145-165.

(3) Heidenhain, ibid. p. 154, 155.

(4) Heidenhain, ibid. p. 153.

0,244 $\%_0$ aveva avuto un tetano « formidabile » ; un altro piccione del 14 settembre (0,351 e 0,349) si era distinto per un tetano fortissimo. Con tutto ciò non possiamo dedurre da questi fatti una regola generale; imperocchè se il coniglio del 10 ottobre, col valore di 0,330, avea dato delle gagliarde contrazioni tetaniche, furono discrete soltanto quelle prodotte in un altro coniglio del 31 agosto, quantunque pur esso fornisse una cifra elevata (0,304), ed il piccione del 20 novembre 1883, con 0,530 $\%_0$ di acido libero nei muscoli stancati, non avea presentato un tetano straordinario. Egli è vero che in quest'ultimo caso erano molto acidi pure i muscoli riposati (0,481 $\%_0$).

Dalle considerazioni sviluppate in pag. 126, 127 emerge che sarebbe illecito usufruire le esperienze altrui insieme alle nostre, per cavarne un verdetto statistico. Ciò resta vietato per il semplice fatto che *Astaschewsky*, *Warren*, *Weyl* e *Zeitler* non hanno voluto tener conto di tutta l'acidità dei muscoli e misero fuori della loro mira l'acido carbonico. Siamo quindi, con nostro rincrescimento, ridotti a far parlare statisticamente le sole cifre raccolte da noi medesimi. Ora fra queste, non volendo invocare se non quelle, in cui il raffronto venne rigorosamente eseguito nei muscoli riposati e quelli tetanizzati del medesimo individuo, fra il cane, il coniglio ed il porcellino, disponiamo in tutto di 11 determinazioni comparative (vedi le tavole X, XI e XII). E di queste undici comparazioni otto ascrivono una più forte proporzione di acido libero ai muscoli tetanizzati, tre invece ai muscoli in riposo. Con altre parole, per i mammiferi in 73 $\%_0$ dei casi i muscoli tetanizzati si rinvennero da noi più acidi dei muscoli in riposo. E per il piccione ciò si verificò in due terzi, per la rana invece in nessuno dei casi.

Le nostre conclusioni sono queste:

I muscoli pure allo stato di riposo contengono acido libero. La media di tutte le nostre 19 determinazioni (cane, coniglio, porcellino, piccione, rana), è di 0,171 $\%_0$, la minima 0,040 $\%_0$ (rana), la massima 0,481 $\%_0$ (piccione). Quest'acido libero, secondo le ricerche di *Warren*, deve essere sovratutto acido lattico.

I muscoli stancati nel maggior numero dei casi contengono maggior quantità di acido libero dei muscoli in riposo. Dalle nostre 29 determinazioni prese promiscuamente (cane, coniglio, porcellino, piccione, rana), risulta la media di 0,226 $\%_0$; la mi-

nima (0,081 %) la ottenemmo presso la rana, la massima (0,530 %) presso il piccione. Fra gli acidi liberi del muscolo stancato devono predominare il fosforico (fosfato acido) — *Weyl* e *Zeitler* — ed il carbonico *Astaschewsky* (1).

Ma il fatto che il muscolo tetanizzato tende ad essere più acido del muscolo riposato, non costituisce una regola assoluta. Non di rado i muscoli riposati sono più acidi dei muscoli tetanizzati, anzi paragonando gli uni e gli altri del medesimo individuo, ciò s'incontra troppo sovente per asserire che si tratti di un caso eccezionale. E poichè non possiamo supporre che il lavoro dei muscoli sia mai scompagnato di chimiche decomposizioni, è giocoforza ammettere che la disintegrazione del materiale organico del muscolo che si contrae, può in certi casi non arrivare fino alla formazione di un acido libero, salvo che lo svolgimento di questo venga nascosto dalla formazione simultanea di qualche alcali che lo neutralizzi, ovvero secondo le idee di *Hermann*, dalla reintegrazione di qualche componente primitivo del muscolo.

III.

RICERCHE SU DIVERSE PARTI DEL SISTEMA NERVOSO.

Se per i muscoli da prima un bisogno scolastico, di poi il desiderio di una sicura convinzione ci teneva in lena per istituire numerose sperienze, qualitative e quantitative, sulla reazione dell'organo riposato od eccitato, non minore fu di certo l'incitamento per estendere i nostri studi pure al sistema nervoso.

Egli è ben noto che il *Funke* descrisse neutra la reazione dei nervi e del midollo spinale di ranocchi e conigli curarizzati, acida invece negli stessi animali quando avevano subito il tetano provocato per avvelenamento stricnico. Sebbene *Heynsius* e *Ranke* abbiano confermato le asserzioni di *Funke*, pure queste non seppero conciliarsi l'assenso generale dei fisiologi, poichè *Liebreich* e *Heidenhain* non riconobbero l'acidificarsi della sostanza nervosa in seguito all'eccitamento. La questione si è poi

(1) Astaschewsky, l. c., p. 406.

resa più intricata per le affermazioni di *Gscheidlen*, secondo le quali la sostanza bianca allo stato di riposo sarebbe neutra, acida invece la grigia (1).

Anche per la sostanza nervea noi abbiamo cominciato coll'esame del tempo impiegato per scolorare una soluzione potassica di fenol-ftaleina. Ricordiamo che un c. c.

della 1ª soluzione conteneva 0,00006
» 2ª » » 0,00012
» 3ª » » 0,00024

gramma di potassa K_2O, (cf. p. 92).

Per il midollo spinale raccogliemmo le osservazioni seguenti, in cui il riposo era rappresentato da rane curarizzate, e l'eccitamento dal tetano stricnico.

TAVOLA XXII.

Midollo spinale di Rana esculenta.

DATI 1881	SOLUZIONE		TEMPO IMPIEGATO PER LO SCOLORAMENTO	
	Qualità	Quantità	Riposo	Eccitamento
20 Ottob.	1ª	2 c c	inapprezzabilmente piccolo	1'
21 »	1ª	2 »	7'	8'
22 »	2ª	3 »	dopo 20' roseo lilla	20'
26 »	2ª	2 »	» 4 ½' » »	4 ½'
29 »	3ª	1 ½ »	» 20' poco sbiadita	Dopo 20' poco sbiadita
2 Nov.	2ª	2 »	» 8' sbiadita	» 8' sbiadita
5 »	2ª	1 »	2'	2'
16 »	2ª	3 »	40'	8 ½'

(1) Vedi Hermann in L. Hermann, *Handbuch der Physiologie*, II, 1, p. 137.

Da questa rassegna risulta che, giudicando colla stregua del tempo, fra otto osservazioni comparative una sola avrebbe dato un'acidità maggiore per il midollo spinale eccitato che per il riposato, avendo questo richiesto un tempo quasi cinque volte maggiore di quello per scolorare uguale quantità di soluzione di fenol-ftaleina della medesima forza (vedi l'osservazione del 16 novembre). Due volte (20 e 21 ottobre) lo scoloramento si ottenne in un tempo minore per il midollo riposato che non per quello eccitato. Negli altri cinque casi non osservammo differenza apprezzabile.

In un caso vennero paragonati il midollo spinale ed il cervello di una rana curarizzata con quelli di un'altra in cui la stricnina avea determinato contrazioni tetaniche. I centri nervosi riposati operarono lo scoloramento in 9′ ½, gli eccitati in 7′. Questi erano dunque manifestamente più acidi di quelli.

Per il cervello solo, sempre di rana esculenta, possediamo le seguenti osservazioni:

Tavola XXIII.

Cervello di Rana esculenta.

DATA 1881	SOLUZIONE		TEMPO IMPIEGATO PER LO SCOLORAMENTO	
	Qualità	Quantità	Riposo	Eccitamento
9 Ottob.	3ª	1½ c. c.	dopo 48′ carminio	dopo 48′ sensibilmente sbiadito
2 Nov.	2ª	2 »	6′	8′
5 »	2ª	1 »	1′	2′

Una volta fra tre esperienze l'acido prevaleva nel cervello eccitato, due volte invece nel riposato.

Nella terza osservazione (5 nov.) ci colpiva che il cervello della rana curarizzata era pallido, quello della rana tetanizzata per stricnina invece abbondava di sangue.

Diamo pure la rassegna dei fatti verificati in modo simile nei plessi sciatici della rana.

Tavola XXIV.

Plessi sciatici di Rana esculenta.

DATA 1881	SOLUZIONE		TEMPO IMPIEGATO PER LO SCOLORAMENTO	
	Qualità	Quantità	Riposo	Eccitamento
20 Ottob.	1ª	1 c. c.	inapprezzabilmente piccolo	5′
21 »	1ª	2 »	dopo 6 1/2′ roseo lilla	6 1/2′
22 »	2	3 »	» 5 1/2′ roseo lilla vivace	dopo 5′ roseo grigio pallido
26 »	2	1 »	» 7 1/2′ roseo lilla	7 1/2′
5 Nov.	2ª	1 »	2 1/2′	20′
18 »	2ª	3 »	15 1/2′	dopo 15 1/2′ roseo lilla
18 »	2ª	3 »	dopo 33′ poco sbiadita	» 33′ più sbiadito che per i nervi riposati
21 »	2ª	2 »	» 38′ rosa viola vivo	» 38′ grigio roseo

Fra otto osservazioni comparative, i plessi sciatici cinque volte erano più efficaci per scolorare la soluzione di fenol-ftaleina dopo l'eccitamento, tre volte invece dopo il riposo. Ma ciò che toglie ogni vantaggio all'acidità dei nervi eccitati si è, che nei tre casi in cui erano più acidi i nervi riposati, la differenza in confronto ai nervi eccitati era così grande (20 ottobre, 5 novembre), da rendere quasi insensibile la differenza in senso inverso, osservata nel rimanente dei casi.

Coll'intento d'indagare la reazione della sostanza grigia e della bianca dei centri nervosi, siamo ricorsi alla carta tinta di fenol-ftaleina descritta in pag. 95, 96.

Fatto un taglio trasversale del midollo spinale di un cane ed applicatolo sulla carta colorata che stava fissa sopra una lastra di vetro, già dopo 4′ potevamo distinguere attraverso il vetro, mentre il midollo era rimasto attaccato alla carta, un disegno bianco in corrispondenza alla sostanza grigia, il quale dopo 7′ era manifestissimo. In quel momento persisteva un anello rosso intorno alla figura bianca. Ma dieci minuti dopo l'applicazione del midollo sulla carta rosso-purpurea era scolorato eziandio l'anello che corrispondeva alla sostanza bianca del midollo.

Un altro taglio esaminato nello stesso modo diede il medesimo risultato. Anzi, 4′ dopo l'applicazione, la sostanza grigia avendo prodotto un disegno bianco con bordi sfumati, la sostanza bianca aveva accresciuto il colore rosso d'intorno. Dieci minuti dopo l'applicazione però, pure la sostanza bianca avea scolorato la carta di fenol-ftaleina.

Questa sperienza riuscì nell'istesso modo, quando avevamo inumidito con una gocciolina di una soluzione potassica 2 % la carta esplorativa, la quale per la potassa assumeva un coloramento intenso di rosso carminio. Bastava un contatto di 3′ ½ per ottenere un chiaro disegno bianco delle colonne grigie del midollo spinale.

Si comprende che non sempre riusciva il realizzare un contatto sufficientemente intimo del midollo spinale colla carta colorata, per ottenere un disegno completo della sezione trasversale della sostanza grigia che si suole comparare alla figura della lettera H. In un caso per esempio, dopo che il contatto avea durato 2′ ½, si riconosceva in bianco il corno anteriore ottuso di un lato, il corno posteriore assottigliato ed allungato dell'altro.

Speravamo poter confermare le osservazioni più volte ripetute nel cane, nel midollo di un bue appena macellato. Per ottenerlo il più fresco possibile ci recammo al macello pubblico di Roma, nel giorno 18 febbraio 1882, dove fummo cortesemente assistiti dai veterinari, signori Dottori *Pietro Moratti* e *Giovanni Pastorelli*. Per quanto questo aiuto fosse abile e solerte, pure era spirata una buona mezz'ora dopo la morte del bue, prima che un tratto del suo midollo spinale fosse nelle nostre mani. Ora qui col primo taglio avemmo la sorpresa di veder durare per 3′ rosso il disegno della sostanza grigia, bianchi invece i dintorni corrispondenti alla sostanza bianca del midollo. Un altro taglio, esaminato simultaneamente, riproduceva in bianco il corno anteriore ed il posteriore di un lato, lasciando rosse le parti omonime nel lato opposto, mentre la sostanza bianca aveva scolorato la carta quasi in tutta la sua estensione. Un altro pezzo, esaminato un quarto d'ora più tardi, dopo 6′ di contatto, presentava un centro scolorato corrispondente alla sostanza grigia, però senza figura distinta, mentre tutto intorno, nell'estensione della sostanza bianca, la carta rimaneva rossa. Dopo altri 11′, si esplorava un altro pezzo di midollo, il quale colla sua sostanza grigia produceva delle macchiette bianche, senza produrre altro che un disegno molto dilavato; dopo 5′ di contatto, in corrispondenza della sostanza bianca, la carta era ancora rossa.

Le esperienze qui descritte, in buona parte, militano in favore della tesi che nel midollo spinale la sostanza grigia sia di reazione acida, la sostanza bianca invece allo stato fresco alcalina, tendendo però ad inacidirsi in breve lasso di tempo, il quale può variare da un quarto d'ora ad un'ora intiera dopo la morte. Dalla nostra prima osservazione nel midollo di bue risulta intanto che non si tratta qui di una regola assolutamente costante.

Nel cervello e nel cervelletto di cane e di coniglio, esplorandoli colla carta di fenol-ftaleina, trovammo acida la sostanza grigia, neutra od alcalina la bianca in istato fresco. Così il giorno 11 febbraio 1882, il taglio di un cervelletto di cane produceva in 4′ il disegno dell'*arbor vitae* quale figura rossa in campo bianco. Vuolsi però notare che prolungando il contatto fra sostanza cerebrale e carta di fenol-ftaleina, finisce pure la sostanza bianca per scolorare la carta. Una volta la sostanza bianca del cervello di un coniglio (3 gennaio 1882) avea reso più vivo il colore rosso della carta esplorativa in 1′, e 9′ più tardi aveva prodotto lo scoloramento. In un cane la sostanza bianca del cervello manteneva del rosso ancora dopo 12′ di contatto, mentre dopo 28′ produceva uno scoloramento completo.

Non sarà inutile il raccontare che il siero di sangue accende subito il colore della carta tinta colla soluzione potassica di fenol-ftaleina.

Volendo andare a fondo della questione, abbiamo pure determinato la quantità di potassa che un peso definito di sostanza nervosa potesse saturare dopo il riposo e dopo l'eccitamento.

Per la rana esculenta abbiamo 2 volte impiegato i centri nervosi, cervello cioè e midollo, insieme ai nervi periferici, ossia i plessi sciatici ed i nervi brachiali; una volta i soli centri. Il riposo erasi ottenuto col curare, l'eccitamento colla stricnina e l'elettricità. Nella tabella XXV si trovano le cifre ottenute direttamente per il peso del sistema nervoso adoperato, la quantità di potassa che desso poteva saturare, il tempo impiegato per la saturazione, e finalmente la quantità di potassa che avrebbero saturata 100 grammi di sostanza nervosa. Nella tabella XXVI si confrontano i valori di potassa saturata dalla sostanza nervosa riposata ed eccitata, accompagnando le rispettive cifre dei corrispondenti rapporti fra riposo ed eccitamento. Per il metodo di sperimentazione vedi p. 96, 97.

TAVOLA XXV.

Rana esculenta.

Num. della esperienza	DATA 1883	Peso del sistema nervoso	Quantità di potassa saturata	Tempo impiegato per la saturazione	Potassa saturata da 100 grammi di s. nervosa	OSSERVAZIONI PARTICOLARI
			Riposo			
		gramma	gramma		gramma	
1	22 Ot.	0,416	0,00096	37′	0,231	Curare, centri nervosi e nn. periferici
2	24 »	0,358	0,00084	26′	0,235	» » »
3	27 »	0,3305	0,00060	11′	0,182	» i soli centri nervosi
		Medie		25′	0,216	
			Eccitamento			
4	22 Ot.	0,330	0,00132	51′	0,400	Stricnina ed elettricità, centri e nn. periferici
5	24 »	0,3246	0,00108	55′	0,333	» » centri e nn. periferici
6	27 »	0,2912	0,00084	40′	0,288	» » i soli centri nervosi
		Medie		49′	0,340	

TAVOLA XXVI.

Rana esculenta.

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 *grammi di sostanza nervosa allo stato di*

Riposo	Eccitamento	Rapporto fra	Riposo		Eccitamento
0,231	0,400		100	:	173
0,235	0,333		100	:	142
0,182	0,288		100	:	158
		Medio rapporto	100	:	158

La sostanza nervea di rana, presa promiscuamente fra i centri ed i nervi periferici, presentava dunque una maggiore acidità dopo l'eccitamento che nello stato di riposo, e ciò in tutte e tre le serie di esperienze comparative. Il tempo impiegato per la saturazione, dopo l'eccitamento, in media era quasi il doppio di quello richiesto per la sostanza riposata.

Del coniglio venne esaminato il solo midollo spinale, servendoci come riposato il midollo di conigli curarizzati, come eccitato quello di conigli avvelenati con stricnina. I fatti immediati ed i calcoli rispettivi sono consegnati nelle tavole XXVII e XXVIII.

Tavola XXVII.

Coniglio.

Midollo spinale.

Num. della esperienza	DATA 1882	Peso del midollo spinale	Quantità di potassa saturata	Tempo impiegato per la saturazione	Potassa saturata da 100 grammi di midollo spinale	OSSERVAZIONI PARTICOLARI
			Riposo			
		gramma	gramma		gramma	
1	27 Ot.	2,417	0,00240	23′	0,099	Curare
2	28 »	1,822	0,00240	30′	0,127	»
3	6 Nov.	2,062	0,000324	11′	0,016	»
		Medie		21′	0,081	
			Eccitamento			
4	27 Ot.	1,916	0,00300	50′	0,156	Stricnina
5	28 »	2,192	0,00192	69′	0,087	»
6	6 Nov.	2,533	0,00120	5′	0,047	»
		Medie		41′	0,097	

Tavola XXVIII.

Coniglio.

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 *grammi di midollo spinale allo stato di*

Riposo	Eccitamento	Rapporto fra	Riposo		Eccitamento
0,099	0,156		100	:	158
0,127	0,087		100	:	68
0,016	0,047		100	:	294
		Medio rapporto	100	:	173

Sebbene una volta fosse più acido il midollo spinale di un coniglio riposato, pure 2 volte abbiamo trovato così prevalente l'acidità del midollo eccitato, da ottenere, per tutte e tre le serie di esperienze correlative, il medio rapporto di 100 : 173 fra le quantità di potassa saturata allo stato di riposo ed in quello di eccitamento.

Allo scopo d'istituire un esame specificato per i nervi periferici, come per la sostanza bianca e grigia del cervello, siamo ricorsi al cane.

Rappresentante dei nervi periferici ne fu il nervo sciatico. Volendolo esaminare nel medesimo individuo, riposato od eccitato che fosse, procuravamo di riposare l'animale, tenuto già prima tranquillo, con laudano, con cloroformio o coll'etere, per poi preparare ed esportare un bel tratto di nervo sciatico, lungo da 7 ad 11 centimetri, il quale serviva per determinare l'acidità allo stato di riposo. Dopo di ciò si preparava lo sciatico dell'altro lato, per esporlo a correnti indotte che destavano contrazioni nei muscoli della gamba, alle quali s'impartiva energia maggiore, invertendo sovente le correnti coll'altalena di *Pohl.*

Nelle tavole seguenti stanno raccolti i risultati della nostra sperimentazione.

TAVOLA XXIX.

Cane.

Nervo sciatico.

Num. della esperienza	DATA	PESO del Nervo	Quantità di potassa saturata	Tempo impiegato per la saturazione	Potassa saturata da 100 grammi di nervo	Osservazioni particolari
			Riposo			
		gramma	gramma		gramma	
1	15 Sett. 1882	0,4800	0,00060	3'	0,125	Laudano
2	25 Ott. 1883	0,7595	0,00150	2'	0,197	Cloroformio
3	26 »	0,3698	0,00168	126 1/2'	0,454	»
4	31 »	0,3414	0,00072	45 1/2'	0,211	Etere
			Medie	44'	0,247	
			Eccitamento			
5	15 Sett. 1882	0,685	0,00060	60'	0,088	Eccitamento elettrico
6	25 Ott. 1883	0,552	0,00084	63'	0,152	» »
7	26 »	0,394	0,00198	149'	0,503	» »
8	31 »	0,308	0,00048	10'	0,156	» »
			Medie	70'	0,225	

TAVOLA XXX.

Cane.

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 *grammi di nervo sciatico allo stato di*

Riposo	Eccitamento	Rapporto fra	Riposo		Eccitamento
0,125	0,088		100	:	70
0,197	0,152		100	:	77
0,454	0,503		100	:	111
0,211	0,156		100	:	74
		Medio rapporto	100	:	83

Risulta da queste cifre, che il nervo sciatico dopo l'eccitamento saturava una minor quantità di potassa che non saturasse allo stato di riposo, e ciò in media nella proporzione di 83 : 100, ossia di 100 : 120, quantunque fra le quattro serie una ve ne abbia che ha dato il risultato inverso.

Per mettere a confronto la sostanza bianca e la grigia, abbiamo innanzi tutto esaminato il cervello di un cane riposato. Comunichiamo senz'altro le cifre osservate e calcolate nelle due seguenti tavole.

TAVOLA XXXI.

Cane riposato.

Cervello.

Numero della esperienza	DATA 1882	Peso della sostanza cerebrale	Quantità di potassa saturata	Tempo impiegato per la saturazione	Potassa saturata da 100 grammi di sostanza cerebrale
		Sostanza bianca			
		gramma	gramma		gramma
1	25 Ottobre	4,0030	0,00720	17′	0,180
2	13 Novembre	1,7773	0,00168	32′	0,090
3	30 »	2,1374	0,00144	23′	0,067
			Medie	24′	0,112
		Sostanza grigia			
4	25 Ottobre	2,7880	0,00516	100′	0,185
5	13 Novembre	1,9413	0,00120	33′	0,062
6	30 »	3,6319	0,00384	23′	0,106
			Medie	52′	0,118

TAVOLA XXXII.

Cane riposato.

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 *grammi di sostanza cerebrale bianca e grigia.*

Sostanza bianca	Sostanza grigia	Rapporto fra le sostanze bianca e grigia
0,180	0,185	100 : 103
0,090	0,062	100 : 69
0,067	0,106	100 : 158
	Medio rapporto	100 : 110

Dalla rassegna dei rapporti consegnati nella tabella XXXII s'inferisce che in media la quantità di potassa saturata dalla sostanza bianca a quella saturata dalla sostanza grigia stava come 100 : 110. Però se esaminiamo i singoli rapporti, una volta non troviamo differenza apprezzabile (100 : 103), una volta era più acida la sostanza bianca, ed una volta la grigia. Dando sempre la cifra di 100 all'acidità minore, troviamo una volta la cifra di 145 per la bianca, ed un'altra volta 158 per la grigia. Dobbiamo mettere in rilievo che in questi due casi (13 e 30 novembre) lo scoloramento fu ottenuto nel medesimo tempo per la sostanza bianca e la grigia. Giudicando con questo criterio le nostre cifre, queste non crescono molto valore alle nostre osservazioni qualitative, le quali nel maggior numero erano favorevoli all'asserto del *Gscheidlen*. Vedi p. 133-135.

Restava ad esaminare le due sostanze cerebrali presso un cane eccitato.

L'eccitamento fu prodotto coll'avvelenamento stricnico, al quale teneva dietro un eccitamento elettrico attivo di tutte le parti del capo. Gli elettrodi furono ora messi sull'occipite e sulla fronte, ora nei due condotti uditivi; altre volte fra di essi erano comprese le più varie regioni della faccia. La maggiore efficacia dell'eccitamento si verificava quando uno degli elettrodi erasi introdotto nel meato uditivo, ed in quel caso fu provocata più volte un'abbondante salivazione.

Le cifre da noi raccolte si leggono nelle tabelle XXXIII e XXXIV.

TAVOLA XXXIII.

Cane eccitato.

Cervello.

Numero della esperienza	DATA 1883	Peso della sostanza cerebrale	Quantità di potassa saturata	Tempo impiegato per la saturazione	Potassa saturata da 100 grammi di sostanza cerebrale
		Sostanza bianca			
		gramma	gramma		gramma
1	3 Novembre	3,3220	0,0042	55′	0,126
2	9 »	4,5590	0,0060	52′	0,132
3	11 »	10,3455	0,0156	64′	0,151
		Medie		57′	0,136
		Sostanza grigia			
4	3 Novembre	5,5430	0,0048	54′	0,087
5	9 »	7,2456	0,0132	84′	0,182
6	11 »	8,7825	0,0132	46′	0,150
		Medie		61′	0,140

TAVOLA XXXIV.

Cane eccitato.

Paragone fra le quantità di potassa saturata da 100 *grammi di sostanza cerebrale bianca e grigia.*

Sostanza bianca	Sostanza grigia	Rapporto fra le sostanze bianca e grigia
0,126	0,087	100 : 69
0,132	0,182	100 : 138
0,151	0,150	100 : 99
	Medio rapporto	100 : 102

Si vede che nel cane eccitato, fra le acidità della sostanza bianca e della grigia, non esisteva una regolare differenza. Il medio rapporto fra quella e questa era di 100 : 102; una volta era più acida la sostanza bianca, un'altra volta la grigia, mentre nel terzo caso il rapporto era di 100 : 99 ossia quasi di 1 : 1.

Confrontando queste cifre con quelle riportate nella tavola XXXII, per le sostanze bianche e grigie di un cane riposato, s'incontra la maggiore analogia: una volta l'acido predomina nella sostanza bianca, un'altra volta nella sostanza grigia, e una terza volta la sua quantità è uguale o a un dipresso uguale in tutte e due.

Anche nel cane eccitato la media durata dello scoloramento era pressochè eguale per la sostanza bianca (57') e per la grigia (61').

Dalle nostre cifre dunque tutto al più possiamo inferire, che la sostanza bianca tende un poco meno all'acidità che non la grigia, la media di tutti e sei i rapporti da noi trovati fra l'acidità della sostanza bianca e quella della grigia essendo di 100 : 106, qualora si tenga conto promiscuo delle sperienze sia nel cane riposato che nel cane eccitato.

Ora non possiamo a meno di paragonare fra di loro le quantità di potassa saturata dalle singole sostanze cerebrali sotto l'influenza del riposo e dell'eccitamento. A tal uopo abbiamo raccolto nella tavola XXXV le cifre ottenute in sei serie di sperienze per la sostanza bianca, in altre sei per la sostanza grigia, confrontando fra di loro lo stato di riposo e quello di eccitamento per le singole sostanze. Aggiungiamo poi il rapporto fra le medie, mettendo uguale a 100 la cifra che spetta alla sostanza riposata.

TAVOLA XXXV.

Cane.

Paragone fra le quantità di potassa saturate da 100 grammi di sostanza cerebrale riposata ed eccitata.

Sostanza bianca

	Riposata	Eccitata
	0,180	0,126
	0,090	0,132
	0,067	0,151
Medie ...	0,112	0,136
Rapporto delle medie ...	100 :	121

Sostanza grigia

	Riposata	Eccitata
	0,185	0,087
	0,062	0,182
	0,106	0,150
Medie ...	0,118	0,140
Rapporto delle medie ...	100 :	127

Dal confronto istituito in queste rassegne si rileva che l'eccitamento aumentava l'acidità in tutte e due le sostanze del cervello, nella bianca però in media alquanto meno (121) che nella grigia (127). Tuttavia, sì per la sostanza bianca che per

la grigia, si trova indicata nella nostra tabella una volta maggior proporzione di acido allo stato di riposo che dopo l'eccitamento, anzi la cifra assolutamente più alta dopo il riposo. Il qual caso non deve troppo meravigliarci se riflettiamo che per forza dovevamo qui paragonare cervelli di diversi individui. La stessa circostanza, la quale appunto per questa ragione non sarebbe lecito considerare qual'eccezione, si riproduce nella rassegna dei confronti fra midollo spinale riposato ed eccitato del coniglio (vedi tavola XXVIII, p. 138), mentre per i centri nervosi della rana, per quanto due volte essi fossero uniti ai nervi periferici, si mantenne costante la maggiore acidità dopo l'eccitamento.

Per apprezzare meglio l'effetto prodotto dall'eccitamento nella proporzione di acido contenuto nei centri nervosi presi collettivamente, nella loro sostanza bianca e nella grigia, come nei nervi periferici, mettiamo insieme i rapporti delle medie da noi trovate ed esposte nelle tavole antecedenti. Ricordiamo che questi rapporti sono direttamente paragonabili, essendo ridotte le cifre in modo che al riposo competa il valore di 100.

Tavola XXXVI.

Rassegna dei rapporti fra le quantità di potassa saturata per la sostanza nervosa dopo il riposo e l'eccitamento.

	Riposo	Eccitamento
Sistema nervoso della rana.......	100	158
Midollo spinale del coniglio.......	100	173
Sostanza cerebrale bianca del cane.	100	121
» » grigia »	100	127
Nervo sciatico del cane..........	100	83

Colla guida di quest'ultima rassegna possiamo dedurre come tesi generale, che l'eccitamento accresce l'acidità nei centri nervosi e che invece la diminuisce nei nervi periferici. Da questo

ne segue che il rapporto trovato per il sistema nervoso della rana (100 : 158) non dipendeva dall'essersi aggiunti due volte i nervi periferici ai centri, poichè questa aggiunta doveva diminuire la proporzione dell'acido prodotto per l'eccitamento, anzichè aumentarla.

Inatteso, di certo, è il fatto che l'eccitamento smorzi l'acidità dei nervi periferici, mentre l'aguzza, invece, non solo nella sostanza grigia, ma pure nella sostanza bianca del cervello. Ma se bene ci apponiamo, quest'osservazione fornisce una prova evidente per dimostrare, che non solo istologicamente parlando, ma pure negli effetti della funzione fisiologica, le fibre dei nervi periferici non sono identiche alle fibre della sostanza bianca del cervello.

Dopo l'eccitamento la più forte acidità si rinvenne nel midollo spinale del coniglio, e questo può ben valere come una conferma indiretta della tesi, che in seguito all'eccitamento l'acido cresce non solo nella sostanza grigia, ma pure nella sostanza bianca dei centri, poichè quest'ultima nel midollo senza dubbio prevale sulla grigia.

Altresì, dall'aumento più cospicuo dell'acido nel midollo spinale, dopo l'avvelenamento stricnico, sembra lecito concludere che questo centro dalla stricnina viene eccitato più potentemente che non il cervello.

Roma, 26 settembre 1884.

Il Socio Comm. Prof. Alfonso Cossa presenta e legge la seguente Nota dei signori Dott. I. Guareschi e G. Daccomo,

SUI

CLORONITRO E BROMONITROCHINONI.

I derivati nitrici conosciuti dei chinoni $C^n H^{2n-8} O^2$ sono solamente il nitrobenzochinone fusibile a 232° ed il nitrotoluchinone di Étard (1) ottenuti trattando il nitrobenzol e l'ortonitrotoluol coll'ossicloruro di cromo.

I derivati cloronitrici e bromonitrici dei chinoni $C^n H^{2n-8} O^2$ non si conoscono e pare non si possano ottenere direttamente dai rispettivi chinoni.

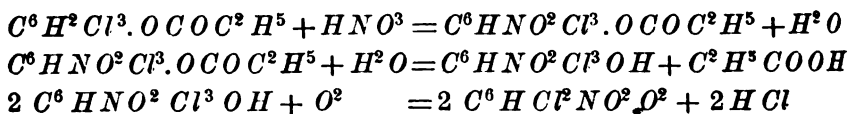
Noi abbiamo ottenuto un bicloronitrobenzochinone ed un bibromonitrochinone partendo da derivati clorurati e bromurati del fenolo a costituzione conosciuta, arrivando così a derivati nitrici, nei quali senza dubbio è determinata la posizione del residuo nitrico.

Ottenemmo il bibromonitrochinone trattando con acido nitricosolforico il propionil e butirriltribromofenolo ed il bicloronitrochinone nitrando l'acetile, il propionile, il butirrile ed il valeriltriclorofenolo.

Si sa che per l'azione dell'acido nitrico sul tricloro e tribromofenolo si formano rispettivamente il bicloro e bibromochinone e non i derivati nitrici di questi; invece nitrando i derivati a radicale acido grasso, si ottengono prima i derivati nitrici di questi e susseguentemente il bicloro e bibromonitrochinone per

(1) *Ann. de Chim. et de Phys.*, (5) Tom XXII.

ossidazione del tricloronitro e tribromonitrofenolo corrispondente. La reazione ad esempio col propioniltriclorofenolo avviene nel modo seguente:

$$C^6H^2Cl^3.OCOC^2H^5 + HNO^3 = C^6HNO^2Cl^3.OCOC^2H^5 + H^2O$$
$$C^6HNO^2Cl^3.OCOC^2H^5 + H^2O = C^6HNO^2Cl^3OH + C^2H^5COOH$$
$$2\,C^6HNO^2Cl^3OH + O^2 = 2\,C^6HCl^2NO^2.O^2 + 2\,HCl$$

In queste esperienze abbiamo sempre impiegato una miscela di 2 parti d'acido nitrico a 1,480 per 1 parte d'acido solforico concentrato.

Abbiamo voluto vedere se in queste condizioni, nitrando direttamente il triclorofenolo, si otteneva o il diclorochinone già ottenuto da Faust trattando il triclorofenolo col solo acido nitrico fumante, oppure un dicloronitrochinone.

Operando sul triclorofenolo in condizioni identiche a quelle che saranno descritte più innanzi sul propioniltriclorofenolo, abbiamo ottenuto, precipitando con acqua il prodotto, una sostanza che purificata aveva tutti i caratteri del diclorochinone di Faust. Era cristallizzato in grossi prismi gialli fusibili a 119° ed un dosamento di cloro diede questi risultati:

Gr. 0,1956 di sostanza fornirono gr. 0,3142 di $AgCl$.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^6H^2Cl^2O^2$
Cl p. 100	39,74	40,11

I.

Bicloronitrochinone e Propioniltricloronitrofenolo.

A 200 grammi d'acido nitrico fumante della densità di 1,480 aggiungemmo poco per volta 100 grammi di acido solforico concentrato avendo cura di tener immerso il pallone nel ghiaccio affinchè non s'innalzasse troppo la temperatura.

Lasciato ben raffreddare il miscuglio acido, vi lasciammo cadere in più riprese, e sempre agitando, 8 grammi di propioniltriclorofenolo. La miscela si colorò subito in rosso sangue intenso con sviluppo di vapori rossi e leggiero innalzamento di temperatura. Dopo pochi secondi di agitazione il liquido essendosi fatto perfettamente limpido, fu versato in un eccesso d'acqua

distillata (circa 1 litro e mezzo); si separarono quasi subito dei fiocchi giallastri costituiti da una sostanza pastosa, appiccaticcia. Raccolto su filtro il prodotto formatosi, lavato con acqua ed asciugato fra carta, si solidificò prontamente in una massa porosa cristallina, dotata di una colorazione rosso ranciata intensa, la quale pesava poco più di un grammo.

Ripetemmo altre quattro operazioni come la precedente, avendo solo cura di diminuire la quantità dell'acqua, perchè il prodotto vi si scioglieva abbastanza facilmente, e di aumentare contemporaneamente la proporzione del propioniltriclorofenolo, portandola successivamente a 10-12-14-16 grammi. Riuscimmo così ad ottenere circa 10 grammi di prodotto greggio. La sostanza così ottenuta si scioglieva facilmente nell'etere e più ancora nel cloroformio. Per ottenerla ben cristallizzata fu sciolta nell'alcool bollente al 78 p. 100.

La soluzione alcoolica era colorata in rosso sangue intenso e si mantenne tale anche dopo ebollizione col carbone animale; per raffreddamento depose lentamente una piccolissima quantità di cristalli prismatici aghiformi, dotati di una colorazione giallo-rossastra che fondevano a 205-207° in un liquido rosso sangue con sviluppo di bollicine gassose. Concentrato l'alcool madre a metà volume e lasciato a sè alcuni giorni, depose una seconda porzione di cristalli simili nell'aspetto ai primi e che fondevano pure a 205°-207°.

Per l'ulteriore concentrazione del liquido non si ottenne più che un residuo resinoso nero, che lasciato anche lungo tempo nel vuoto e sopra l'acido solforico non cristallizzò menomamente.

Questa sostanza sottoposta all'analisi diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,2177 di sostanza fornirono gr. 0,3045 di CO^2 e gr. 0,0280 di H^2O.

II. Gr. 0,2456 di sostanza consumarono cc. 12,9 di soluzione normale di nitrato d'argento corrispondente a grammi 0,045795 di Cl.

III. Gr. 0,2910 di sostanza diedero $10^{cc.}$ di N a 19° e $732^{mm.},55$.

IV. Gr. 0,2185 di sostanza fornirono cc. 7,8 di N a 23°,5 e $733^{mm.},65$.

Da cui:

	trovato			
	I	II	III	IV
$C =$	38,14	—	—	—
$H =$	1,42	—	—	—
$Cl =$	—	18,56	—	—
$N =$	—	—	3,85	3,98

Dubitando che la sostanza analizzata fosse un miscuglio perchè non corrisponde a nessuna formola possibile, si procedette ad una seconda preparazione, seguendo il metodo già indicato. Ottenuto però il prodotto greggio (circa 15 grammi), invece di farlo cristallizzare dall'alcool, lo si triturò dapprima con etere allo scopo di esportare la maggior parte della sostanza resinosa e gettato il tutto sopra un filtro si continuò a lavare con etere finchè questo evaporato non lasciava più residuo resinoso.

La parte insolubile nell'etere, costituita da una polvere giallognola, fu fatta cristallizzare dal cloroformio bollente avendo cura di scolorire la soluzione con poco carbone animale. Dopo ripetute cristallizzazioni frazionate dal cloroformio si riuscì ad ottenerne una porzione che fondeva a 219° in un liquido leggermente paglierino con sviluppo di bollicine gassose.

Detta sostanza era ben cristallizzata in piccoli aghi di un bel giallo d'oro e sottoposta all'analisi diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,1740 di sostanza fornirono gr. 0,2057 di CO^2 e gr. 0,0150 di H^2O.

II. Gr. 0,3724 di sostanza diedero gr. 0,4460 di CO^2 e gr. 0,0230 di H^2O.

III. Gr. 0,2678 di sostanza fornirono cc. 16,7 di N. a 26° e 746^{mm},15.

IV. Gr. 0,3529 di sostanza diedero cc. 20,2 di N a 19°,2 e 752^{mm},15.

V. Gr. 0,1792 di sostanza fornirono gr. 0,2281 di $Ag\,Cl$.

Da cui:

	trovato				
	I	II	III	IV	V
C =	32,23	32,65	—	—	—
H =	0,95	0,68	—	—	—
N =	—	—	6,90	6,51	—
Cl =	—	—	—	—	31,52

La composizione centesimale di questa sostanza corrisponde a quella del bicloronitrochinone $C^6HCl^2NO^2O^2$ pel quale si calcola:

C	per 100	32,43
H	»	0,45
N	»	6,30
Cl	»	31,98

Il *bicloronitrochinone* è una sostanza ben cristallizzata in piccoli aghi gialli microscopici che fondono a 219°-220° scomponendosi; è quasi insolubile nell'acqua fredda, pochissimo nella bollente; la sua soluzione acquosa è colorata in giallo e non ha reazione acida. Si scioglie anche nell'alcool a freddo, colorandolo in giallo, però a caldo la soluzione alcoolica imbrunisce ed acquista reazione acida. È poco solubile nell'etere e nel solfuro di carbonio, si scioglie invece discretamente nel cloroformio dal quale cristallizza per raffreddamento; è solubile nella soluzione di bisolfito d'ammonio. Riduce all'ebollizione il permanganato potassico: trattato colla soluzione di soda caustica è già scomposto a freddo con formazione di cloruro; l'ammoniaca acquosa lo scioglie colorandosi in ranciato.

La sua soluzione alcoolica reagisce già a freddo col cloridrato d'idrossilamina colorandosi in rosso. Lo stesso si osserva coll'anilina e colla paratoluidina che producono una bella colorazione rosso sangue intensa.

Monocloronitrochinonanilide. $C^6HClNO^2(NHC^6H^5)O^2$. — Abbiamo voluto studiare il prodotto della reazione tra il biclorochinone e l'anilina operando nel modo seguente:

Gr. 1,00 del bicloronitrochinone sospesi in 100 cc. d'alcool a 85 p. 100 furono trattati con due grammi di anilina sciolti in 10 cc. d'alcool pure a 85 p. 100. Si ebbe subito un'intensa colorazione rosso sangue.

Scaldando il miscuglio per circa mezz'ora a B. M. tutto il chinone si sciolse e la soluzione si colorò in rosso scuro. Lasciata a sè, depose per raffreddamento dei fiocchi cristallini dotati di una tinta bronzina lucente, che raccolti su filtro, lavati accuratamente con alcool diluito e fatti asciugare, fondevano a 206-208° in un liquido rosso con sviluppo di bollicine gassose. Ridisciolta questa sostanza nell'alcool e fatta cristallizzare, il punto di fusione non si alterò sensibilmente ed esaminata al microscopio apparve ben cristallizzata in tavole romboidali, molto simili ai cristalli d'emina.

Analizzata questa sostanza diede questi risultati:

I. Gr. 0,1905 di sostanza fornirono gr. 0,3642 di CO^2 e gr. 0,0514 di H^2O.

II. Gr. 0,3292 di sostanza diedero gr. 0,1750 di $AgCl$.

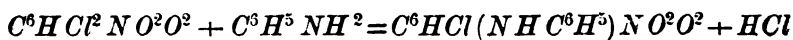
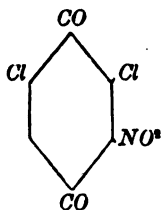
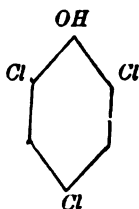
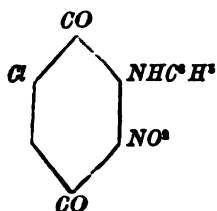
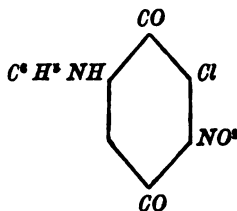
Da cui:

		trovato	
		I	II
C	=	52,12	—
H	=	2,99	—
Cl	=	—	13,06

La composizione centesimale di questa sostanza corrisponde con sufficiente esattezza a quella dell'anilide $C^6HCl(NHC^6H^5)NO^2O^2$ per la quale si calcola

C	per 100	51,70
H	»	2,51
Cl	»	12,74

Si può quindi spiegare colla seguente equazione la reazione che succede tra l'anilina ed il bicloronitrochinone:

$$C^6HCl^2NO^2O^2 + C^6H^5NH^2 = C^6HCl(NHC^6H^5)NO^2O^2 + HCl$$

e siccome al bicloronitrochinone da noi ottenuto spetta questa formola di costituzione:

perchè per la sua preparazione siamo partiti dal triclorofenolo

così quest'anilide dovrà avere questa costituzione:

Propioniltricloronitrofenolo. — Ci restava da esaminare quella parte del prodotto greggio che era stata sciolta dall'etere ed a tal uopo si lasciò evaporare spontaneamente all'aria l'etere stesso entro una larga cassula. Il residuo ottenuto dopo l'evaporazione era costituito da una sostanza cristallina di un color rosso ranciato intenso, mista a della materia resinosa quasi liquida. Posta detta sostanza entro a dei fogli di carta da filtro e spremuta ripetutamente al torchio, allo scopo di togliere la parte oleosa, fu fatta cristallizzare dall'alcool bollente e al 70 %, avendo cura di scolorire la soluzione con poco carbone animale; dalla soluzione si deposero per raffreddamento dei bellissimi aghi perfettamente incolori che fondevano a 65° in un liquido incoloro.

Analizzata questa sostanza diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,3384 di sostanza fornirono gr. 0,4520 di CO^2 e gr. 0,0654 di H^2O.

II. Gr. 0,4332 di sostanza diedero $17^{cc.},4$ di N a $13^\circ,5$ a 754^{mm}.

III. Gr. 0,2790 di sostanza fornirono gr. 0,3998 di $AgCl$.

Da cui:

	trovato		
	I	II	III
C =	36,43	—	—
H =	2,15	—	—
N =	—	4,70	—
Cl =	—	—	35,45

La composizione centesimale corrisponde a quella del mononitroderivato del propioniltriclorofenolo $C^9H^6Cl^3NO^2O^2$, pel quale si calcola

C	per 100	36,18
H	»	2,01
N	»	4,69
Cl	»	35,67

Nell'intento poi di stabilire meglio la natura di questo nitroderivato abbiamo fatto agire sul medesimo la potassa caustica aiutando la reazione col calore. Si ottenne così una densa poltiglia giallo-ranciata formata da tanti piccoli aghi.

Sciolta la massa nell'acqua e acidulata con acido cloridrico diluito la soluzione, questa diede un intorbidamento bianco deponendo lentamente una polvere cristallina leggermente colorata in rossastro che lavata ed asciugata fondeva a 66° in un liquido bruno. Per averla allo stato di purezza la sciogliemmo a caldo nell'ammoniaca diluitissima e fatto cristallizzare il sale d'ammonio così formatosi, ne scomponemmo poi la soluzione mediante acido cloridrico diluito. In questo modo riuscimmo ad ottenere un prodotto quasi incoloro che fondeva a 69° e che analizzato si dimostrò essere il *tricloronitrofenolo* identico con quello ottenuto dal benzoiltricloronitrofenolo e che è descritto da uno di noi in un'altra Memoria.

Come si vede per l'azione dell'acido nitrico sul propioniltriclorofenolo il radicale NO^2 entra a sostituire un atomo di idrogeno del triclorofenolo formando il propioniltricloronitrofenolo, il quale poi alla sua volta per l'ulteriore azione dell'acido nitrico dà luogo alla formazione del dicloronitrochinone per eliminazione di un atomo di cloro in posizione para.

Per mettere però meglio in evidenza questo fatto importante abbiamo fatto reagire il propioniltricloronitrofenolo col solito miscuglio d'acido nitrico e solforico.

Appena il nitroderivato giungeva in contatto del miscuglio acido fondeva prontamente in un liquido oleoso, che andava man mano sciogliendovisi, colorando la soluzione stessa in un bel rosso ciliegia. Pel trattamento con acqua si deposero dei fiocchi giallastri che lavati con poco etere e fatti cristallizzare dal cloroformio fondevano a 219°-220° e presentavano tutte le proprietà del dicloronitrochinone già descritto più sopra.

Anche l'*acetile*, il *butirrile* ed il *valeriltriclorofenolo* furono da noi trattati col miscuglio d'acido nitrico e solforico ed operando nelle stesse condizioni già descritte pel propioniltriclorofenolo abbiamo sempre osservato la formazione del dicloronitrochinone, ma in minore quantità.

II.

Bibromonitrochinone e Propioniltribromonitrofenolo.

Il *propioniltribromofenolo* $C^6H^2Br^3OC^3H^5O$ adoperato in questa esperienza fu preparato facendo bollire a ricadere per alcune ore il tribromofenolo col cloruro di propionile. È una sostanza benissimo cristallizzata in lunghi aghi perfettamente bianchi che fondono a 65° in un liquido incoloro; è quasi insolubile nell'acqua fredda, pochissimo solubile nella bollente; si scioglie poco nella benzina anche a caldo; si scioglie nell'alcool freddo e molto più nel bollente, da cui cristallizza benissimo per raffreddamento; è solubilissimo nell'etere e nel cloroformio.

Bibromonitrochinone. — A 300 grammi del miscuglio acido si aggiunsero poco a poco 10 grammi del propioniltribromofenolo ridotto in polvere finissima e ben secco. Appena questo giungeva in contatto dell'acido fondeva in un liquido oleoso

incoloro che agitando si rapprendeva in una massa solida molto dura, la quale andava poi sciogliendosi molto lentamente colorando la soluzione in un bel rosso ciliegia, con sviluppo di vapori rossi e leggiero innalzamento di temperatura.

Versando il liquido nell'acqua si separarono quasi subito abbondanti fiocchi giallastri sui quali si ripetè l'identico trattamento già descritto pel propioniltriclorofenolo. Per successive cristallizzazioni dal cloroformio ottenemmo una sostanza ben cristallizzata in lamelle rettangolari, di un bel giallo chiaro che fondevano a 244°-246° scomponendosi.

Analizzata questa sostanza ci diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,2763 di sostanza fornirono grammi 0,2406 di CO^2 e grammi 0,0212 di H^2O.

II. Gr. 0,5154 di sostanza diedero grammi 0,4405 di CO^2 e grammi 0,0240 di H^2O.

III. Gr. 0,3157 di sostanza forniscono 12$^{cc.}$,4 di N a 14° e 747$^{mm.}$,30.

IV. Gr. 0,2136 di sostanza diedero grammi 0,2570 di $AgBr$.

Da cui:

	trovato			
	II	II	III	IV
C =	23,74	23,30	—	—
H =	0,85	0,51	—	—
N =	—	—	4,54	—
Br =	—	—	—	51,19

La composizione centesimale di questa sostanza corrisponde a quella del bibromonitrochinone $C^6HBr^2NO^2O^2$ pel quale si calcola

C	per 100	23,15
H	»	0,32
N	»	4,50
Br	»	51,44

Il *bibromonitrochinone* è ben cristallizzato in lamine gialle

rettangolari che fondono a 244°-246° scomponendosi (1); è quasi insolubile nell'acqua fredda, pochissimo solubile a caldo; si scioglie anche pochissimo nell'alcool freddo, un po' più nell'alcool bollente dando una soluzione gialla. Si scioglie già a freddo nella soda caustica con colorazione gialla e la soluzione dà la reazione dei bromuri col nitrato d'argento.

La soluzione alcoolica del bibromonitrochinone trattata con anilina dà una colorazione rosso sangue intensa già a freddo; col cloridrato di idrossilamina colorazione rosso-ranciata e colla paratoluidina colorazione rosso sangue.

Propioniltribromonitrofenolo. — Le lavature eteree del prodotto greggio, lasciate evaporare spontaneamente all'aria diedero un residuo costituito da una sostanza quasi liquida, rossastra, dall'aspetto resinoso, la quale lasciata a sè parecchi giorni si rapprese in una massa cristallina. Questa, schiacciata al torchio nello scopo di esportare la maggior parte della materia oleosa frammista, fu sciolta nell'alcool bollente ed al 56 $^0/_0$. La soluzione alcoolica depose per raffreddamento una piccola quantità di lamelle splendenti, perfettamente incolore che raccolte su filtro, lavate con alcool diluito e quindi asciugate fondevano a 70°-71° in un liquido incoloro.

Dopo ricristallizzazione dell'alcool al 70 $^0/_0$ manteneva il punto di fusione costante.

Analizzato questo prodotto diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,2465 di sostanza fornirono grammi 0,3198 di $AgBr$.

II. Gr. 0,4392 di sostanza diedero gr. 0,4002 di CO^2 e gr. 0,0671 di H^2O.

Da cui:

	trovato		calcolato per
	I	II	$C^6HNO^2Br^3.OC^3H^5O$
Br p. 100 =	55,21	—	55,55
C »	—	24,87	25,00
H »	—	1,69	1,39

(1) Incomincia ad alterarsi già a 230°.

Il *propioniltribromonitrofenolo* è una sostanza ben cristallizzata in splendide lamelle madreperlacee; fonde a 70°-71°; è quasi insolubile nell'acqua anche bollente, poco solubile nella benzina, solubile nell'alcool specialmente a caldo, dal quale cristallizza benissimo per raffreddamento; è solubilissimo nell'etere e nel cloroformio.

III.

Propionilfenolo ed acido nitrico.

Abbiamo voluto provare se operando come fu detto più sopra colla miscela nitrosolforica sul derivato propionico del fenolo si otteneva un nitrochinone.

Il *propionilfenolo* impiegato era stato preparato fin dal 1881 in questo laboratorio da Florio. Era un liquido quasi incoloro che bolliva a 200° (termometro immerso nel vapore) sotto 744 mm.

A 150 grammi della miscela nitrosolforica si aggiunse goccia a goccia 5 grammi del propionilfenolo. Questo giungendo a contatto dell'acido reagiva violentemente sviluppando abbondanti fumi rossastri, con forte sviluppo di calore. Versando il miscuglio nell'acqua si separarono abbondanti fiocchi giallognoli che raccolti su filtro vennero lavati con poca acqua e fatti cristallizzare prima dall'alcool e poi dall'acqua. Si ottenne così un prodotto ben cristallizzato in lamelle rettangolari fusibili a 112°-114°, poco solubili nell'acqua fredda, la quale però si colora in giallo, più solubili nella bollente; la soluzione acquosa, col percloruro di ferro si colorava in rossastro e col cianuro di potassio in rosso sangue; caratteri questi del metadinitrofenolo come dimostrò anche l'analisi seguente:

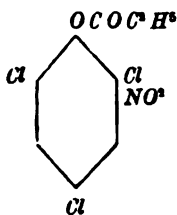
Gr. 0,2873 di sostanza fornirono gr. 0,4142 di CO^2 e grammi 0,0638 di H^2O.

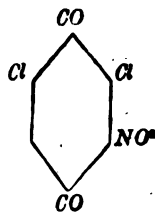
Da cui:

	trovato	calcolato per $C^6H^3(NO^2)^2OH$
C =	39,31	39,13
H =	2,46	2,17

Se ne ricavò circa il 50 % del propionilfenolo impiegato; non si riscontrò alcun derivato del chinone.

Dalle precedenti esperienze risulta che trattando con acido nitrico il propioniltricloro ed il propioniltribromofenolo si formano i due derivati mononitrici corrispondenti, dai quali derivano successivamente il bicloro e bibromonitrochinone: ne viene di conseguenza che il residuo nitrico dev'essere entrato direttamente nel posto 3 oppure 5 come dimostrano ad esempio le formole seguenti:

$OCOC^3H^5$ — Cl, Cl, NO^2, Cl

Tricloronitropropionilfenolo

CO — Cl, Cl, NO^2, CO

Bicloronitrochinone

A meno che non si volesse ammettere una trasposizione molecolare, cioè lo scambio di posto tra uno degli atomi di cloro col residuo nitrico; supposizione questa ben poco probabile, tanto più che la reazione avviene a bassa temperatura. Resta quindi dimostrato che per nitrazione diretta di un derivato alogenico del fenolo, si può ottenere un composto contenente il residuo nitrico nelle posizioni 3 oppure 5. Questo fatto importante non era ancora stato dimostrato e da alcuni anzi, tra i quali principalmente Körner, si ritiene che questa sostituzione non possa avvenire. Per togliere ogni dubbio si trasformerà il tricloronitrofenolo di nuovo nel corrispondente triclorofenolo. Si verrà così allo studio dei tricloroamidofenoli (ed anche tribromoamidofenoli) che è ancora tutto da farsi, non sapendosi nulla sulla costituzione dei due tricloroamidofenoli conosciuti.

Riguardo all'anilina si conoscono alcuni fatti che si collegano strettamente con questa osservazione, ma sono fra loro contraddittori; ed invero Remmers (1) nitrando la tribromoacetanilide derivante dalla tribromoanilina simmetrica $C^6H^2\underset{1}{NH^2}\underset{2}{Br}\underset{4}{Br}\underset{6}{Br}$

(1) *Berichte, d. deutsch. Chem. Gesellsch.* Tom. VII, p. 351 ed in *Beilstein Hand. d. Organ. Chem.* p. 883.

ottenne una tribromonitroanilina fusibile a 214°-215° la quale dovrebbe essere $\underset{1}{C^6H}\,\underset{2}{NH^2}\,\underset{3}{Br}\,\underset{4}{NO^2}\,\underset{6}{Br}\,Br$, ma Koerner (1) dà questa costituzione alla tribromonitroanilina fusibile a 102°,5 che si ottiene bromurando la metanitroanilina (2).

Torino, R. Università. Novembre 1881.

---

(1) *Gazz. Chim.*, 1874, p 348.

(2) Nell'articolo Anilina scritto da A. Weddige per l' *Handwörtherbuch der Chemie* di Ladenburg, si descrivono tre modificazioni isomere di tribromonitraniline e sono:

1) $C^6H\,NH^2\,Br\,NO^2\,Br\,Br$ (1 2 3 4 6) fusibile 102°,5 (Körner).

2) $C^6H\,NH^2\,Br\,NO^2\,Br\,Br$ (1 2 3 4 6) fusibile 214°-215° (Remmers).

3) $C^6H\,NH^2\,Br\,Br\,Br\,NO^2$ (1 2 3 4 6) fusibile 161°,4.

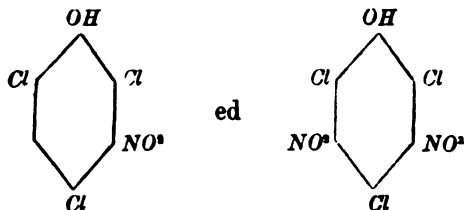
Benchè con formole che *ora* si ammettono identiche, le due prime tribromonitroaniline sono considerate come isomere. (I. G).

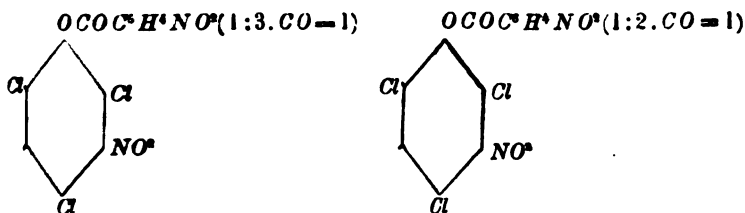
Il Socio Cossa presenta inoltre e legge la seguente Nota del signor Dott. G. Daccomo,

SUL

TRICLORONITROFENOLO

E SUOI DERIVATI.

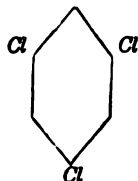
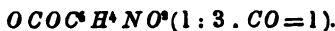
Dei derivati nitrici del triclorofenolo 1:2:4:6 non ne sono possibili che due, cioè:

i quali non sono conosciuti e non si possono ottenere direttamente per l'azione dell'acido nitrico sul triclorofenolo, poichè in questo caso è noto che si forma del diclorochinone (1).

Io, continuando lo studio dell'azione dell'acido nitrico sui derivati a radicale acido del triclorofenolo già da me ottenuti (2), ho fatto reagire l'acido nitrico sul benzoiltriclorofenolo, tanto in presenza di acido solforico che da solo, e nel primo caso ho ottenuto due binitroderivati isomeri, ai quali, come sarà dimostrato, si devono attribuire queste formole di costituzione:

(1) Faust, *Zeitschrift für Chemie*, III, 727.
(2) *Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino*. Dicembre 1883.

Nel secondo caso, cioè operando con acido nitrico solo, ho ottenuto un solo mononitroderivato, a cui spetta questa formola di costituzione:

$OCOC^6H^4NO^2(1:3.CO=1)$.

Cl Cl

Cl

Dai due primi composti per decomposizione cogli alcali ottenni gli acidi nitrobenzoici (orto e meta) ed il *tricloronitrofenolo* non ancora conosciuto.

Faust (1) nitrando l'etere etilico del triclorofenolo ottenne un composto fusibile a 53-54°, che suppose fosse il mononitrotriclorofenato d'etile ed un composto fusibile a 100° che ha la composizione del dinitrotriclorofenato d'etile.

I.

Azione dell'acido nitrico sul benzoiltriclorofenolo in presenza di acido solforico.

In un largo pallone introdussi 100 gr. d'acido nitrico fumante, della densità di 1,48 e 50 gr. d'acido solforico concentrato; lasciato ben raffreddare il miscuglio, vi aggiunsi poco per volta 4 gr. di benzoiltriclorofenolo in polvere finissima e ben secco, il quale giungendo a contatto del miscuglio acido reagì prontamente fondendo in un liquido oleoso bruno. Dopo pochi secondi di agitazione, la soluzione si fece perfettamente limpida, colorandosi in rosso ranciato intenso, con leggiero sviluppo di calore. Lasciato raffreddare, versai il miscuglio in un eccesso d'acqua, ottenendo così un liquido lattiginoso, che depose abbastanza facilmente una massa cristallina leggermente colorata in giallognolo, la quale, raccolta su filtro, lavata ed asciugata pesava circa 3 gr. e mezzo.

---

(1) *Ann. d. Chem. u. Pharm.* T. 149, p. 152-153.

Ripetei altre novè operazioni come la precedente e riuscii così ad ottenere circa 35 gr. di prodotto greggio, che sciolsi a caldo nell'alcool al 90 %. La soluzione alcoolica scolorita con poco carbone animale, depose per raffreddamento dei grossi cristalli tabulari, perfettamente incolori, che fondevano a 144-146° in un liquido incoloro. Per successiva concentrazione dell'alcool madre, non ottenni più che delle porzioni che fondevano a 112-120° e 105-112°. Pensando che queste potessero essere un miscuglio le ridisciolsi nell'alcool bollente e dopo ripetute ricristallizzazioni frazionate, riuscii ad ottenerne una piccola porzione che fondeva anch'essa a 144-146°, mentre gli ultimi residui fondevano a 105-107°. Ridisciolte di nuovo separatamente nell'alcool al 90 % tutta la porzione fusibile a 144° e quella fusibile a 105°, dopo due ricristallizzazioni fondevano costantemente a 145°,5 (corretto 146°,3) e 106° (corretto 106°,1).

Il prodotto fusibile a 146°, 3, che è il più abbondante (circa 24 gr.) scaldato in tubo chiuso, fonde in un liquido incoloro, il quale non si solidifica che a bassa temperatura; è molto stabile all'azione del calore, poichè non si scompone che a 290°, sviluppando vapori acidi: è ben cristallizzato in grosse tavole incolore.

Analizzato diede i seguenti risultati:

I. Gr. 0,2572 di sostanza fornirono gr. 0,3780 di CO^2 e gr. 0,0338 di H^2O;

II. Gr. 0,2968 di sostanza diedero 19$^{cc.}$ di N a 18° e 746$^{mm.}$;

III. Gr. 0,2235 di sostanza fornirono gr. 0,2440 di $AgCl$.

Da cui:

	trovato		
	I	II	III
C p. 100 =	40,07	—	—
H »	1,46	—	—
N »	—	7,22	—
Cl »	—	—	27,00

Il prodotto fusibile a 106° (circa 3 gr. e mezzo) è cristallizzato in laminette lucenti, untuose al tatto, perfettamente in-

colore. È meno stabile al calore del prodotto precedente perchè a 245° si scompone completamente sviluppando vapori acidi; scaldato in tubo chiuso fonde anch'esso in un liquido incoloro che si solidifica solo a temperatura molto bassa e dopo qualche tempo.

All'analisi diede questi risultati:

I. Gr. 0,2602 di sostanza fornirono gr. 0,3801 di CO^2 e gr. 0,0350 di H^2O;

II. Gr. 0,2670 di sostanza diedero 17$^{cc.}$ di N a 24°,5 e 744$^{mm.}$,10;

III. Gr. 0,2812 di sostanza fornirono gr. 0,3074 di $Ag\,Cl$.

Da cui:

	trovato		
	I	II	III
C p. 100 =	39,83	—	—
H »	1,49	—	—
N »	—	7,00	—
Cl »	—	—	27,04

Come si vede la composizione centesimale di questi due prodotti corrisponde abbastanza esattamente a quella del binitroderivato del benzoiltriclorofenolo $C^{13}H^5Cl^3(NO^2)^2O^2$ pel quale si calcola:

C p. 100	39,84
H »	1,28
N »	7,15
Cl »	27,20

Era però necessario stabilire la posizione dei due NO^2 poichè è evidente che ai prodotti così ottenuti potevano attribuirsi queste tre formole diverse:

1° $C^6(NO^2)^2Cl^3.OCOC^6H^5$

2° $C^6H^2Cl^3.OCOC^6H^3(NO^2)^2$

3° $C^6HNO^2Cl^3.OCOC^6H^4NO^2$.

A tale effetto trattai colla potassa caustica, operando nel modo seguente:

α) **Azione della potassa caustica sul prodotto fusibile a 146°,3.**

In un palloncino introdussi 5 gr. del binitroderivato ridotto in polvere sottile e perfettamente secco, aggiungendovi poscia 100 gr. di soluzione di potassa caustica al 30 %. A freddo non osservai alcuna reazione, ma scaldando leggermente a B. M. il liquido cominciò subito a colorarsi in giallo che andò man mano facendosi sempre più intenso. Dopo circa 1 ora la reazione si poteva dire compiuta perchè il liquido si era trasformato in una densa poltiglia che lasciata raffreddare si rapprese in una massa quasi solida, costituita da minutissimi aghi dotati di una bella colorazione giallo d'oro. Allora diluito con acqua il prodotto così ottenuto, finchè fosse completamente sciolto, lo trattai con una soluzione di acido cloridrico fino a reazione nettamente acida, estraendo poi ripetutamente con etere. Distillato l'etere ottenni un abbondante residuo, costituito da una sostanza cristallina, brunastra, solubile nell'acqua colorandola in giallo e comunicandole reazione lievemente acida.

Questa sostanza venne sciolta nell'acqua, e la soluzione acquosa così ottenuta, sottoposta a distillazione. Passava così un liquido colorato intensamente in giallo, il quale aveva reazione acida molto debole. Continuai a distillare finchè il liquido passava colorato ed ottenni per residuo una soluzione perfettamente incolora, a reazione acidissima, che per raffreddamento depose una polvere cristallina, quasi bianca, la quale raccolta su filtro, lavata e seccata, fondeva a 139-140° in un liquido leggermente paglierino. Ridisciolta nell'acqua bollente questa sostanza, e scolorita con poco carbone animale la soluzione, questa depose, raffreddandosi, dei bellissimi cristalli aghiformi, bianchissimi, i quali fondevano a 140-141° in un liquido incoloro che si solidificava nuovamente a 117°; lasciato solidificare lentamente fondeva poi a 135-136°, mentre solidificato rapidamente immergendo il tubetto nell'acqua fredda fondeva di nuovo a 140° (1). Non aveva sapore dolce.

Sottoposto all'analisi questo prodotto diede i risultati seguenti:

(1) *Liebig's Ann. d. Chem.*, t. 193, p 202-240.

I. Gr. 0,1565 di sostanza fornirono gr. 0,2867 di CO^2 e gr. 0,0466 di H^2O;

II. Gr. 0,2287 di sostanza diedero 17$^{cc.}$ di N a 25° e 747$^{mm.}$.

Da cui:

	trovato		calcolato per
	I	II	$C^6H^4NO^2COOH$
C p. 100 =	49,95	—	50,29
H »	3,30	—	3,00
N »	—	8,12	8,38

Il sale di calcio di quest'acido è ben cristallizzato in prismi aghiformi incolori; la sua soluzione acquosa trattata con nitrato d'argento dà un precipitato che si scioglie a caldo e per successivo raffreddamento depone una massa cristallina che, osservata al microscopio, appare formata da tanti aghi flessibili, molto lunghi, intrecciati fra loro.

Avendo determinato l'acqua di cristallizzazione del sale di calcio ebbi questo risultato:

Gr. 1,2851 del sale, scaldato per 3 ore a 130° perdettero gr. 0,1140 di H^2O.

Da cui:

	trovato	calcolato per $\begin{matrix}C^6H^4NO^2COO\\C^6H^4NO^2COO\end{matrix}>Ca+2H^2O$
H^2O p. 100 =	8,87	8,82

L'analisi e le proprietà tanto del sale di calcio che dell'acido libero, dimostrano abbastanza chiaramente che si tratta dell'acido metanitrobenzoico $C^6H^4NO^2COOH$ (1:3, $COOH=1$).

Il liquido acquoso giallo ottenuto distillando la soluzione del prodotto greggio venne estratto ripetutamente con etere; questo, distillato in parte e poi lasciato evaporare spontaneamente all'aria, lasciò uno scarso residuo costituito da una sostanza bruna, oleosa, la quale solidificò prontamente cristallizzando in lunghi aghi setacei che fondevano a 64-67° in un liquido rossastro.

Nell'intento di purificare questo prodotto, lo sciolsi a caldo nell'ammoniaca acquosa molto diluita, avendo cura di scolorire la soluzione con poco carbone animale. Per raffreddamento si deposero dei minutissimi cristalli aghiformi, dotati di una bella colorazione gialla, che vennero raccolti su filtro, lavati ed asciugati.

Analizzato questo prodotto mi diede questi risultati:

I. Gr. 0,2231 di sostanza fornirono gr. 0,2248 di CO^2 e gr. 0,0460 di H^2O;

II. Gr. 0,2178 di sostanza diedero gr. 0,3582 di $AgCl$;

III. Gr. 0,1640 di sostanza fornirono $15^{cc.}$,7 di N a 22° e $735^{mm.}$,20.

Da cui:

	trovato		
	I	II	III
C p. 100 =	27,47	—	—
H »	2,29	—	—
Cl »	—	40,72	—
N »	—	—	10,45

La composizione centesimale corrisponde a quella del tricloronitrofenato d'ammonio $C^6HCl^3NO^2 . ONH^4$ pel quale si calcola:

C p. 100	27,74
H »	1,92
Cl »	41,04
N »	10,79

Ridisciolto il sale ammoniacale nell'acqua, trattai la soluzione con acido cloridrico diluito allo scopo di mettere in libertà il tricloronitrofenolo. Il liquido si intorbidò, e dopo qualche tempo depose dei bellissimi aghi incolori, che raccolti su filtro, lavati ed asciugati, fondevano a 69° in un liquido incoloro.

Analizzato anche questo prodotto ottenni questi risultati:

I. Gr. 0,2277 di sostanza fornirono gr. 0,2454 di CO^2 e gr. 0,0218 di H^2O;

II. Gr. 0,2341 di sostanza diedero $12^{cc.}$ di N a 22°, 4 e $746^{mm.}$,10;

III. Gr. 0,1679 di sostanza fornirono gr. 0,3002 di $AgCl$. Da cui:

	trovato			calcolato per
	I	II	III	$C^6HCl^3NO^2.OH$
$C =$	29,39	—	—	29,69
$H =$	1,06	—	—	0,82
$N =$	—	5,67	—	5,77
$Cl =$	—	—	44,19	43,91

Il *tricloronitrofenolo* è ben cristallizzato in aghi incolori, che fondono a 69°; è solubile nell'acqua colorandola in giallo, è solubilissimo nell'etere dando una soluzione incolora; si scioglie pure facilissimamente nell'alcool e nel cloroformio. La sua soluzione acquosa trattata col percloruro di ferro si colora in azzurro-violaceo; col nitrato d'argento dà un precipitato giallo formato da piccoli aghi microscopici, i quali hanno questa composizione: $C^6HCl^3NO^2.OAg$. Infatti un dosamento d'argento mi diede:

Gr. 0,2420 di sostanza fornirono gr. 0,0752 d'argento.

Da cui:

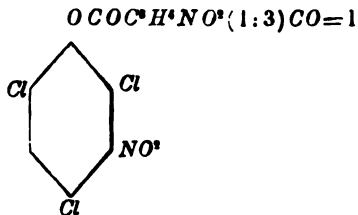
	trovato	calcolato
Ag. p. 100 =	31,07	30,90

Resta così dimostrato che il nitroderivato fusibile a 146°,3 è il *metanitrobenzoiltricloronitrofenolo*, al quale spetta questa formola di costituzione:

$OCOC^6H^4NO^2(1:3)CO = 1$

Cl Cl

NO²

Cl

β) Azione della potassa sul prodotto fusibile a 106°.

Gr. 2,70 della sostanza furono fatti reagire con 60 gr. di soluzione di potassa caustica al 30 %. Anche in questo caso a freddo non si osservò alcuna reazione, ma scaldando a B. M. il liquido cominciò ad ingiallire trasformandosi a poco a poco in una densa poltiglia di un color rosso ranciato intenso. Finita la reazione e lasciato raffreddare, la massa venne sciolta nell'acqua e trattata con acido cloridrico diluito, estraendo poi con etere. Dalla distillazione dell'etere ottenni un residuo bruno, cristallino che distillai a vapore. Anche in questo caso il liquido che distillava era colorato in giallo ed aveva reazione acida appena sensibile, mentre la soluzione rimasta nel pallone era perfettamente incolora ed aveva reazione acida marcatissima. Questa soluzione depose raffreddandosi una discreta quantità di cristalli aghiformi, bianchissimi, che fondevano a 147° in un liquido incoloro ed avevano sapore dolce molto intenso. Ridisciolto nell'acqua questo prodotto, neutralizzai la soluzione con del latte di carbonato di calce, aiutando la reazione col calore, quindi filtrato a caldo lasciai cristallizzare. Il sale di calce così ottenuto conteneva 2 molecole d'acqua di cristallizzazione; infatti:

Gr. 0,8005 di sale scaldati per 4 ore a 120-130° perdettero gr. 0,0718 di H^2O.

Da cui:

	trovato	calcolato per $\begin{matrix} C^6H^4NO^2COO \\ C^6H^4NO^2COO \end{matrix} > Ca + 2H^2O$
H^2O p. 100	= 8,96	8,82

Dal sale di calcio, messo di nuovo in libertà l'acido e analizzatolo, ebbi questi risultati:

I. Gr. 0,1711 di sostanza fornirono gr. 0,3145 di CO^2 e gr. 0,0498 di H^2O;

II. Gr. 0,1931 di sostanza diedero 15$^{cc.}$ di N a 26° e 745$^{mm.}$,15.

Da cui:

	trovato I	trovato II	calcolato per $C^6H^4NO^2COOH$
C p. 100 =	50,12	—	50,29
H »	3,23	—	3,00
N »	—	8,40	8,38

La soluzione acquosa gialla ottenuta per distillazione, fu estratta più volte con etere. Dall'evaporazione dell'etere ebbi uno scarso residuo formato da un olio bruno, che lasciato a sè, solidificò prontamente cristallizzando in lunghi aghi setacei. Anche questo prodotto fu purificato trasformandolo in sale d'ammonio, il quale ridisciolto nell'acqua e trattato con acido cloridrico mi diede un prodotto ben cristallizzato in aghi incolori che fondevano a 69° e presentavano tutti i caratteri del tricloronitrofenolo già descritto precedentemente.

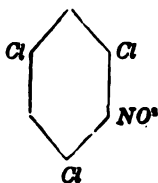
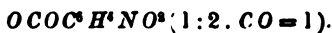
Infatti all'analisi diede:

I. Gr. 0,2055 di sostanza fornirono gr. 0,2221 di CO^2 e gr. 0,0198 di H^2O.

II. Gr. 0,1857 di sostanza diedero gr. 0,3288 di $Ag\,Cl$.

Da cui:

	trovato I	trovato II	calcolato per $C^6HNO^2Cl^3OH$
C p. 100 =	29,47	—	29,69
H »	1,07	—	0,82
Cl »	—	43,80	43,91

È quindi evidente che il binitroderivato che fonde a 106° è l'*ortonitrobenzoiltricloronitrofenolo*, al quale spetta questa formola di costituzione:

II.

Azione dell'acido nitrico solo sul benzoiltriclorofenolo.

In un largo pallone introdussi dapprima 130 gr. di acido nitrico fumante, della densità di 1,48 e vi aggiunsi poco per volta 5 gr. di benzoiltriclorofenolo. Questo, giungendo a contatto dell'acido, reagiva prontamente fondendo in un liquido oleoso bruno. Dopo pochi minuti di leggierissimo riscaldamento a B. M. il miscuglio divenne perfettamente limpido assumendo una colorazione rosso ranciata intensa; versatolo allora in un eccesso di acqua fredda, ottenni un liquido lattiginoso che, lasciato a sè, depose una massa cristallina quasi bianca, la quale venne sciolta nell'alcool bollente. La soluzione alcoolica depose per raffreddamento un composto cristallizzato in magnifici mamelloni incolori, il quale dopo ripetute cristallizzazioni dall'alcool, fondeva costantemente a 131-132° in un liquido incoloro.

Questo prodotto è ben cristallizzato in laminette lucenti, untuose al tatto, solubili facilmente nell'etere, da cui cristallizzavano in aghi ed anche in grossi prismi appartenenti al sistema monoclino.

All'analisi diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,1975 di sostanza fornirono gr. 0,3244 di CO^2, e gr. 0,0351 di H^2O;

II. Gr. 0,2309 di sostanza diedero $8^{cc.},4$ di N a 19°,6 e $747^{mm.}$;

III. Gr. 0,2530 di sostanza fornirono gr. 0,3188 di *Ag Cl*.

Da cui:

	trovato		
	I	II	III
C p. 100 =	44,79	—	—
H »	1,97	—	—
N »	—	4,08	—
Cl »	—	—	31,14

Come si vede la composizione centesimale di questa sostanza corrisponde abbastanza esattamente al mononitroderivato del benzoiltriclorofenolo $C^{13}H^{6}Cl^{3}NO^{2}O^{2}$ pel quale si calcola:

C	p. 100	45,02
H	»	1,73
N	»	4,04
Cl	»	30,73

Nell'intento poi di vedere se l'NO^2 entrava a sostituire l'H del benzoile o del triclorofenolo, ripetei il trattamento colla potassa caustica operando così:

Gr. 4,50 del mononitroderivato furono fatti reagire a caldo con 90 gr. di soluzione potassica al 30 %. Per l'azione del calore il prodotto si scioglieva poco a poco nella potassa colorandola in giallo e dopo circa ¾ d'ora tutto il prodotto essendo completamente sciolto, lasciai raffreddare. Ottenni così una soluzione perfettamente limpida, di un color rosso ranciato intenso, che diluita con acqua e acidificata con una soluzione d'acido cloridrico si scolorì affatto, formandosi nello stesso tempo un voluminoso precipitato bianchissimo, il quale esaminato al microscopio si mostrava formato da tanti aghi sottili e molto lunghi, intrecciati tra loro. Questa sostanza, raccolta su filtro e lavata, venne distillata a vapore. Anche in questo caso riuscii così a separare i due prodotti, poichè dalle acque distillate, che erano incolore, ottenni, pel trattamento con etere, una sostanza ben cristallizzata in aghi incolori, che fondevano a 67° e presentavano tutti i caratteri del triclorofenolo.

Infatti, un dosamento di cloro mi diede:

Gr. 0,1612 di sostanza fornirono gr. 0,3522 di $Ag\,Cl$.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^6H^2Cl^3OH$
Cl p. 100	= 54,07	53,92

Il liquido rimasto nel pallone depose per raffreddamento dei minutissimi aghi incolori che fondevano a 140-141° in un liquido incoloro, i quali non avevano sapore dolce e presentavano tutti i caratteri dell'acido metanitrobenzoico.

Analizzato questo prodotto mi diede:

I. Gr. 0,2347 di sostanza fornirono gr. 0,4302 di CO^2 e gr. 0,0685 di H^2O;

II. Gr. 0,2443 di sostanza diedero 19cc.,6 di N a 31° e 740mm.,55.

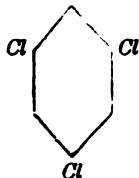
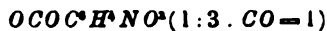
Da cui:

	trovato		calcolato per
	I	II	$C^6H^4NO^2COOH$
C p. 100 =	49,98	—	50,29
H »	3,24	—	3,00
N »	—	8,37	8,38

Resta quindi dimostrato che nel mononitroderivato del benzoiltriclorofenolo il gruppo NO^2 entra nel benzoile occupando la posizione meta e che quindi il detto composto deve considerarsi come *metanitrobenzoiltriclorofenolo:*

$OCOC^6H^4NO^2(1:3\,.\,CO=1)$

Cl Cl

Cl

Sembra però che non sia questo l'unico prodotto che si forma per l'azione dell'acido nitrico sul benzoiltriclorofenolo, poichè dall'alcool madre ho pure separato un'altra sostanza che fondeva a 164-165°, ma in quantità così piccola da non potere essere analizzata.

Torino, R. Università, 20 novembre 1884.

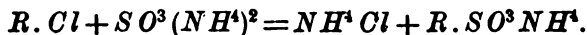
Laboratorio del Prof. GUARESCHI.

Il Socio Cossa presenta ancora e legge la seguente Nota del sig. Dott. Adolfo Monari,

SOPRA ALCUNI

NUOVI ACIDI SOLFONICI.

Per riscaldamento di un derivato aloidico con una soluzione satura di un solfito neutro alcalino si ha nettamente la reazione:

$$R.Cl+SO^3(NH^4)^2=NH^4Cl+R.SO^3NH^4.$$

Hemilian (1) propose, per la preparazione degli acidi solfonici, il solfito neutro d'ammonio, di preferenza al solfito di potassio, secondo il metodo di Strecker (2).

Invitato dal Prof. Guareschi, studiai l'azione del solfito d'ammonio su alcuni derivati clorurati e bromurati di carburi grassi per vedere se si comportano egualmente in presenza di quel reattivo e quale sia l'influenza della posizione del cloro o bromo nella molecola del carburo, sulla più o meno facilità ad eliminarsi per l'azione del solfito e sostituirsi con gruppi SO^3H (3). Ho esperimentato solamente con quattro composti e se non ho ottenuto risultati tali da stabilire qualche regola generale, pure i fatti osservati sono di una certa importanza.

Esperimentai col *bromuro di propilene* ordinario, coll'isomero *bromuro di trimetilene*, col *cloruro d'etilenmonoclorurato* e col *bromuro d'etilenmonobromurato.* Questi derivati clorurati e bromurati furono in parte preparati in laboratorio ed in parte acquistati da Kalhbaum e da Trommsdorff; in ogni caso furono riconosciuti puri.

---

(1) *Berichte*, T. VI, p. 562.

(2) *Zeitsch. für Chem.*, nouv. sér., T. IV, p. 213.

(3) L'acido trisolfonico preparato dal signor Monari contiene due gruppi SO^3H uniti ad un medesimo atomo di carbonio e si può considerare come *acido solfoetilidendisolfonico* $CH^2 \cdot SO^3H \,.\, CH(SO^3H)^2$. Durante la reazione non

Acido propilendisolfonico.

$CH^3\text{-}CH(SO^3H)\text{-}CH^2(SO^3H)$.

Dal *bromuro di propilene ordinario*, $CH^3 - CHBr - CH^2Br$. Ottenni l'acido libero neutralizzando esattamente il sale baritico con acido solforico diluito.

Ha reazione acida marcatissima, denso, sciropposo, non cristallizza nemmeno nel vuoto per lungo tempo; solubilissimo nell'acqua e nell'alcool; si scompone al calore, svolgendo intenso odore di gas solforoso. Forma dei sali molto solubili, ma cristallizzano assai male. Non l'ho analizzato.

Buckton ed Hofmann (1) e Baumstark (2) ottennero parimenti l'acido propilendisolfonico, ma non partendo direttamente dal carburo grasso alogenico corrispondente.

Propilendisolfonato di bario, $C^3H^6(SO^3)^2Ba$. — Gr. 20 di bromuro di propilene ordinario, bollente a 141°,5, furono fatti reagire a caldo con 200 gr. circa di una soluzione, satura a freddo, di solfito neutro d'ammonio, in un apparecchio a ricadere. S'impiegarono 20 ore circa, perchè fosse completamente attaccato; non notai punto odore di gas solforoso. Versato il

---

si è potuto osservare la formazione di un clorosolfoacido intermedio $C^2H^3Cl(SO^3H)^2$. Forse si raggiungerà lo scopo partendo dal bromuro d'etilidene monoclorurato $CH^2Cl \cdot CHBr^2$ o biclorurato.

Si noterà, che mentre il cloruro d'etilidene CH^3CHCl^2 non reagisce col solfito sodico anche a 140° (Bunte) e pochissimo o quasi nulla col solfito di ammonio, a pressione ordinaria, come risultò da un'esperienza fatta, il cloruro $CH^2Cl \cdot CHCl^2$ reagisce, relativamente, assai presto. L'influenza del cloro nell'altro atomo di carbonio è dunque notevole. In questo senso si faranno delle esperienze su altri idrocarburi clorurati o bromurati.

Queste ricerche già incominciate nel marzo 1883, furono intraprese allo scopo di accumulare il materiale per lo studio del modo di comportarsi del solfito d'ammonio sui gruppi alogenici alcalici $\equiv CX$; $= CHX$ e $- CH^2X$. Recentemente Henry (*Comptes rendus*, 1884) ha studiato l'azione di altri reattivi su molti derivati alcoolici bromurati e clorurati.

Non sarà privo d'interesse lo studio dei solfiti su derivati clorurati o bromurati di carburi grassi non saturi.

I. Guareschi.

(1) *Ann. d. Chem. und Pharm.*, T. 100, p. 153.
(2) *Ann. d. Chem. und Pharm.*, T. 140, p. 83.

liquido in ampia capsula, trattai con un eccesso d'idrato di bario. sino a che non si sviluppò più alcali libero (1); separai quindi l'eccesso del bario, filtrai ed evaporai il liquido. Non depositandosi nulla per cristallizzazione, trattai allora con alcool; si separò tosto un precipitato bianco pesante, lo raccolsi, lo ridisciolsi e lo ritrattai con nuovo alcool, fino a che potei eliminare tutto il bromuro di bario formatosi. Dai 20 gr. di bromuro impiegati ottenni 22 gr. di propilendisolfonato baritico puro, mentre in teoria se ne calcolano gr. 33, 5.

Questo sale cristallizza assai male, poichè si deposita in forma di croste mammellonate sulle pareti del recipiente a mano a mano che evapora il liquido. Il sale di Buckton ed Hofmann (2) è in cristalli microscopici, di cui però essi non descrivono la forma. Non è molto solubile nell'acqua, anche a caldo, ne abbisogna una discreta quantità. Non precipita, nè imbrunisce a caldo con nitrato d'argento o con altri sali di metalli pesanti; molto stabile, sopporta anche la temperatura di 200°; è anidro. Grammi 5, 3698 di sale, asciutto fra carta ed all'aria, scaldati fra i 150°-160° perdettero solo gr. 0, 0260. Anche Buckton ed Hofmann non fanno menzione di acqua di cristallizzazione.

Il sale secco analizzato, si comportò come segue:

I. Gr. 0, 3546 di sostanza secca a 160°, bruciati con cromato di piombo, fornirono gr. 0, 1330 di anidride carbonica e gr. 0, 0813 d'acqua.

II. Gr. 0, 4341 di sostanza secca fornirono gr. 0, 1630 di anidride carbonica e gr. 0, 0948 di acqua.

III. Gr. 0, 5337 di sostanza secca fornirono gr. 0, 2100 di anidride carbonica e gr. 0, 1005 di acqua.

IV. Gr. 0, 6518 di sostanza secca fornirono, per precipitazione, gr. 0, 4450 di solfato di bario.

V. Gr. 0, 5836 di sostanza secca fornirono gr. 0, 4010 di solfato di bario.

Da cui la composizione centesimale seguente:

---

(1) Guareschi, *Memorie della R. Accad. dei Lincei*, serie III, vol. III.
(2) L. c.

	trovato				
	I.	II.	III	IV.	V.
C =	10,23	10,24	10,72	—	—
H =	2,55	2,42	2,09	—	—
Ba =	—	—	—	40,14	40,40 .

Si calcola per la formola

$$C^3 H^6 (SO^3)^2 Ba$$

C = ... 10,62
H = ... 1,77
Ba = ... 40,41

Propilendisolfonato di sodio, $C^3H^6(SO^3Na)^2 + H^2O$. — Dal sale di bario preparai il sale di sodio, scomponendolo con carbonato sodico; evaporato il liquido, lo feci concentrare nel vuoto. Si depose col tempo un agglomeramento di minutissimi cristalli sabbionicci, all'apparenza amorfi, igroscopici se esposti all'aria e solubilissimi nell'acqua. Il sale dall'alcool si separa in una massa glutinosa, e non è che dopo vario tempo che si depositano alle pareti del vaso cristalli sabbionicci; è stabile al calore, non reagisce col nitrato d'argento e si comporta nel resto come il sale di bario. Dall'alcool è privo di acqua di cristallizzazione, dall'acqua ne contiene una molecola.

Gr. 3,2905 di sale, asciutto sotto campana con acido solforico, perdettero a 110°-115° gr. 0,2160; quindi non perdettero più nemmeno a 140°. Da cui:

	trovato	calcolato per $C^3H^6(SO^3Na)^2 + H^2O$
H^2O % =	6,56	6,76

Il sale secco analizzato si comportò come segue:

I. Gr. 0,8190 di sostanza, secca a 140°, fornirono, col metodo di Liebig per lo solfo, gr. 1,5600 di solfato di bario.

II. Gr. 0, 3090 di sostanza secca fornirono, per calcinazione con acido solforico, gr. 0,1755 di solfato di sodio.

Da cui la composizione centesimale seguente:

	trovato		si calcola per
	I.	II.	$C^3H^6(SO^3Na)^2$
S =	26, 15	—	25, 81
Na =	—	18, 40	18, 54

Acido trimetilendisolfonico.

$CH^2(SO^3H)\text{-}CH^2\text{-}CH^2(SO^3H)$.

Dal *bromuro di trimetilene*, $CH^2Br\text{-}CH^2\text{-}CH^2Br$, isomero del bromuro di propilene ordinario. Non si conosce ancora nessun solfoacido normale, oltre all' etilendisolfonico (1). Ho preparato quest' acido libero dal sale baritico, scomponendolo esattamente con acido solforico diluito.

È un liquido denso, sciropposo, gialliccio, acidissimo, assai solubile nell'acqua e nell'alcool; dopo alquanto tempo, tenuto però sotto campana con acido solforico, cristallizza tutto assai bene in una massa a forma radiata di tanti aghi prismatici finissimi e lunghi, alcuni dei quali occupano tutto il fondo del recipiente; di un bel colore d'ambra, che non imbrunisce punto, nè si cangia alla luce; esposto solo un poco all'aria va subito in deliquescenza; fonde a lievissimo calore, decomponendosi e svolgendo intenso odore di gas solforoso; scaldato all'aria si volatilizza senza lasciare residuo. Non l'ho analizzato.

Trimetilendisolfonato di bario, $C^3H^6(SO^3)^2Ba + 2H^2O$. — Grammi 25 di bromuro di trimetilene, bollente a 163°, furono fatti reagire con 200 gr. circa di una soluzione satura di solfito d'ammonio, in un apparecchio a ricadere. A termine di 9 ore circa il bromuro era completamente sciolto nel solfito; il liquido era limpidissimo; all'ebollizione non si svolse che lievemente ammoniaca e punto gas solforoso.

(1) *Ann. d. Chem. und Pharm.*, T. 126, p. 272.

Feci quindi il trattamento baritico, come nelle precedenti operazioni, scacciai l'eccesso, filtrai, concentrai, precipitai coll'alcool, ridisciolsi e riprecipitai e lavai fino ad eliminare completamente il bromuro di bario. Da 25 grammi di bromuro di trimetilene impiegato, ottenni 33 gr. di sale, tre quarti circa della teoria, secondo la quale avrei dovuto ottenerne 42 gr.

Dall'alcool cristallizza in aghi aggruppati a fascio ed è perfettamente anidro; dall'acqua, in cui è solubilissimo e ne contiene due molecole, in prismi romboedrici acuti, pure aggruppati a fascio, duri, grossi e trasparenti; ma esposti alquanto tempo all'aria, vanno in efflorescenza, diventano opachi e perdono tutta l'acqua di cristallizzazione; parimente la perdono tutta sotto campana con acido solforico. Ne feci la determinazione su di una porzione, raccolta allora e tosto asciugata ben bene fra carta.

I. Gr. 6,0851 di sostanza, asciutta fra carta, perdettero a 110° - 120° gr. 0,5910 e quindi non perdettero più.

II. Gr. 5,7078 di sostanza asciutta perdettero all'aria dopo 50 ore gr. 0,5465.

III. Gr. 1,0537 di sostanza asciutta perdettero sotto campana con acido solforico dopo un giorno gr. 0,1013.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	trovato			si calcola per
	I.	II.	III.	$C^3H^6(SO^3)^2Ba+2H^2O$.
$H^2O=$	9,71	9,57	9,61	9,60

Il sale secco all'analisi si comportò come segue:

I. Gr. 0,7058 di sostanza, secca a 120°, bruciata con cromato di piombo, fornirono gr. 0,2718 di anidride carbonica e gr. 0,1292 di acqua.

II. Gr. 0,8544 di sostanza secca fornirono gr. 0,3445 di anidride carbonica e gr. 0,1705 di acqua.

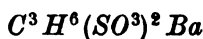
III. Gr. 0,7619 di sostanza secca fornirono, per precipitazione, gr. 0,5250 di solfato di bario.

IV. Gr. 0,4598 di sostanza secca fornirono gr. 0,3130 di solfato di bario.

Da cui la composizione centesimale seguente:

	I.	II.	III.	IV.
$C=$	10,50	10,99	—	—
$H=$	2,03	2,21	—	—
$Ba=$	—	—	40,52	40,03

Si calcola per la formola:

$$C^3H^6(SO^3)^2Ba$$

C = ... 10,62
H = ... 1,77
Ba = ... 40,41

Trimetilendisolfonato di sodio, $C^3H^6(SO^3Na)^2+4\frac{1}{2}H^2O$. — L'ho preparato dal sale di bario, scomponendo questo con una soluzione di carbonato sodico.

È un magnifico sale, che si deposita in cristalli, formati da tante grosse tavole prismatiche addossate le une alle altre, lunghi alcuni anche due centimetri, trasparentissimi, non igroscopici, non efflorescenti, solubilissimi nell'acqua; non reagiscono col nitrato d'argento, nè con altri sali dei metalli pesanti; sono stabilissimi, anche al calore.

Ne determinai dapprima l'acqua di cristallizzazione; gr. 1,1860 di sale, asciutto fra carta ed all'aria, perdettero a 100° gr. 0,2879 e quindi non perdettero più nemmeno a 140°. Da cui:

	trovato	calcolato p. $C^3H^6(SO^3Na)^2+4\frac{1}{2}H^2O$
H^2O % =	24,30	24,62.

Il sale secco analizzato si comportò come segue:

Gr. 0,8872 di sostanza secca a 140°, mescolata con una tenue quantità di bicromato di potassio puro e secco e bruciata con cromato di piombo, fornirono gr. 0,4700 di anidride carbonica e gr. 0,1950 di acqua.

Da cui:

	trovato p. %	calcolato p. $C^3H^6(SO^3Na)^2$
$C =$	14,45	14,52
$H =$	2,44	2,42

Dalle esperienze suesposte resta provato indubbiamente che *tuttedue gli atomi di bromo*, tanto del *bromuro di propilene ordinario*, quanto del suo *isomero*, *bromuro di trimetilene*, sono scambiati contro due *gruppi solfonici* SO^3H e che il bromuro di trimetilene reagisce più prontamente che non il bromuro di propilene.

Non rimaneva infine che di accertar meglio il loro comportamento rispetto al tempo voluto per la completa reazione con il solfito. Feci perciò un'ultima esperienza di confronto; presi 10 gr. del primo e 10 del secondo, li trattai contemporaneamente, sotto pressione ordinaria, con 100 gr. ciascuno di una soluzione satura di solfito e notai che pel primo abbisogna un tempo quasi triplo (7 ore), che non per l'altro (ore 2 ½), onde sieno completamente attaccati e che dal primo si hanno circa due terzi (10 gr.) di prodotto, secondo la teoria, e dall'altro tre quarti (13 gr.).

Riassumo poi qui sotto le principali differenze, che riscontrai per i due acidi e relativi sali:

	Acido propilendisolfonico	Acido trimetilendisolfonico
I. Durata della reazione di 10 gr. di bromuro con 100 di soluzione satura di solfito . .	7 ore	ore 2 ½
II. Rendimento in prodotto	60 p. 100	78 p. 100
III. Acido libero	non cristallizzabile	cristallizzabile
IV. Sale di bario	anidro	con $2H^2O$
V. Sale di sodio	con H^2O	con $4\,^1/_2\,H^2O$

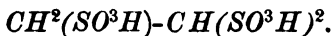
Acidi solfonici derivanti dal Cloruro d'etilenmonoclorurato e dal Bromuro d'etilenmonobromurato.

Ho studiato l'azione del solfito neutro d'ammonio anche sul *cloruro d'etilenmonoclorurato*, $CH^2Cl-CHCl^2$ e sul *bromuro d'etilenmonobromurato*, $CH^2Br-CHBr^2$.

Come si vedrà più innanzi, quest'ultimo reagisce più prontamente del primo, dando però risultati alquanto diversi. Dal *derivato clorurato* ho ottenuto gli *acidi etentrisolfonico, etenidrossidisolfonico* e *metilendisolfonico*; e dal *derivato bromurato* invece gli *acidi etentrisolfonico, etenidrossidisolfonico* ed *etilendisolfonico.*

La separazione di questi acidi mi riuscì assai difficile ed invero il sale baritico dell'acido etentrisolfonico non lo potei avere completamente puro, mentre ottenni puri i sali di sodio e di ammonio.

Acido etentrisolfonico.

$$CH^2(SO^3H)-CH(SO^3H)^2.$$

L'ottenni tanto dal cloruro d'etilenmonoclorurato, quanto dal bromuro d'etilenmonobromurato. Preparai l'acido libero, neutralizzando esattamente il sale di bario con acido solforico diluito.

È un liquido denso, sciropposo, quasi incoloro, però col tempo imbrunisce alquanto, specialmente se esposto alla luce; sotto campana con acido solforico cristallizza con poca difficoltà, in masse radiate, costituite da lunghe e grosse tavole esagonali: esposto all'aria va dopo alquanto tempo in deliquescenza; assai solubile nell'alcool; è acidissimo. Scaldato all'aria, si volatilizza scomponendosi ed emanando intenso odore di gas solforoso; una piccola porzione, asciugata ben bene fra carta ed introdotta tosto in un tubicino sottile, che fu chiuso affilandone la punta, cominciò a fondere verso gli 80°, completamente fusa a 110° (1);

(1) Non avendo potuto ottenere il sale di bario completamente puro, è chiaro che anche l'acido, da questo sale preparato, non sia affatto privo degli altri acidi che si formano contemporaneamente nella reazione.

col raffreddamento ricristallizzò. Non l'ho analizzato e non ho potuto neppure vedere se contenga acqua di cristallizzazione.

I sali preparati sono quelli di bario, di sodio e d'ammonio, ben cristallizzati, solubili nell'acqua, insolubili nell'alcool; non precipitano, nè imbruniscono al calore, con nitrato d'argento o con altri sali dei metalli pesanti e nè reagiscono col percloruro di ferro; sono stabili anche ad alte temperature.

Etentrisolfonato di bario, $[C^2H^3(SO^3)^3]^2Ba^3 + 5\frac{1}{2}H^2O$. — L'ottenni la prima volta per l'azione di 350 gr. di una soluzione satura di solfito su 40 gr. di cloruro d'etilenmonoclorurato, bollente a 114°, per 38 ore circa d'ebollizione in un apparecchio a ricadere, notando in principio uno sviluppo intenso d'ammoniaca e quindi uno lievissimo od insensibile di gas solforoso; ed una seconda volta, con altrettanto solfito, per 41 ore, su quella porzione di cloruro ($\frac{1}{5}$ circa) non stata attaccata nella precedente operazione, previamente ridistillata e raccolta tutta a 114° - 115°, notando in questa seconda uno sviluppo più sensibile di gas solforoso. Feci separatamente dell'una e dell'altra porzione il trattamento baritico e ricavai dalla prima gr. 7 di sal di bario e dalla seconda gr. 4. Chiamerò queste due porzioni sale di bario *a)* e *b)*.

L'ottenni una terza volta su altri 58 gr. di cloruro, ripetendo pure in due tempi l'ebollizione, di 40 ore e con 450 gr. ciascuna di soluzione di solfito, notando, dopo lo sviluppo dell'ammoniaca, quello di gas solforoso più manifesto che non nelle precedenti operazioni; feci, come sopra, il trattamento baritico, ecc. e quindi unii insieme i due prodotti. Ricavai da questa terza operazione gr. 14 di sal di bario, che chiamerò *c)*.

Tutte e tre queste porzioni furono separatamente precipitate dall'alcool, da cui si separano in minutissimi cristalli aghiformi, aggruppati a ciuffi; sono ridisciolte e ricristallizzate parecchie volte dall'alcool stesso, fino a completa eliminazione del cloruro di bario formatosi; e non è cosa molto facile, essendo questo assai poco solubile nell'alcool.

Separatamente ancora furono fatte poi cristallizzare dall'acqua, in soluzioni concentratissime e a caldo, essendovi alquanto solubili. Si depositano in bei cristalli ottaedrici, visibili anche ad occhio nudo, ma al microscopio vi si rinvengono pure altri cristalli di forme diverse, in quantità però assai scarsa. Quando

si eccede di molto nella quantità del solfito e si protrae a lungo l'ebollizione, allora risulta più manifesta la miscela dei tre sali, dai quali, come vedremo più innanzi, si può separare l'*etenidrossidisolfonato* ed il *metilendisolfonato di bario.*

Raccolti i cristalli, lavati con poc'acqua fredda ed asciugati ben bene fra carta e quindi all'aria, non mostrano di essere igroscopici, nè efflorescenti.

Determinai l'acqua di cristallizzazione tanto di porzioni separate dall'alcool, quanto da quelle dall'acqua.

Dall'alcool:

b) Gr. 3,8870 di sostanza, secca all'aria, perdettero a 100°-160° gr. 0,2485.

Da cui:

	trovato	calcolato per
		$[C^2H^3(SO^3)^3]^2 Ba^3 + 3\frac{1}{2} H^2O$
H^2O % =	6,39	6,25

Dall'acqua:

I. *a)* Gr. 2,0245 di sostanza, secca all'aria, perdettero a 100°-160° gr. 0,1910.

II. *c)* Gr. 2,2920 di sostanza, secca all'aria, perdettero a 100°-160° gr. 0,2174.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	trovato		si calcola per
	I.	II.	$[C^2H^3(SO^3)^3]^2 Ba^3 + 5\frac{1}{2} H^2O$
H^2O =	9,43	9,48	9,48

Il sale secco analizzato si comportò come segue:

I. *a)* Gr. 0,9028 di sostanza, secca a 160°, bruciata con cromato di piombo, fornirono gr. 0,1850 di anidride carbonica e gr. 0,0668 di acqua.

II. *b)* Gr. 0,8010 di sostanza secca fornirono gr. 0,1760 di anidride carbonica e gr. 0,0820 di acqua.

b') Gr. 0,4757 di sostanza secca fornirono, per precipitazione, gr. 0,3470 di solfato di bario.

III. *c*) Gr. 0,9882 di sostanza secca fornirono gr. 0,2480 di anidride carbonica e gr. 0,0800 di acqua.

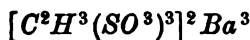
c') Gr. 0,9439 di sostanza secca fornirono gr. 0,2336 di anidride carbonica e gr. 0,0794 di acqua.

c") Gr. 0,6868 di sostanza secca fornirono, per precipitazione, gr. 0,4950 di solfato di bario.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	trovato					
	I.	II.		III.		
	a)	*b*)	*b'*)	*c*)	*c'*)	*c"*)
$C =$	5,58	5,99	—	6,84	6,74	—
$H =$	0,81	1,13	—	0,90	0,93	—
$Ba =$	—	—	42,90	—	—	42,37

si calcola per

$$[C^2H^3(SO^3)^3]^2Ba^3$$

$C =$	5,08
$H =$	0,64
$Ba =$	43,49

Etentrisolfonato di sodio, $C^2H^3(SO^3Na)^3 + 4H^2O$. — Preparai questo sale dal sale di bario ed anzi dal sale di bario della porzione *c*), decomponendolo con carbonato sodico; concentrato il liquido, lo feci cristallizzare. Si raccolsero le prime porzioni; erano in grossi e bei cristalli, formati da tante tavole esagonali, l'una sovrapposta all'altra, furono lavati ben bene ed accuratamente asciugati fra carta e quindi all'aria; non sono igroscopici nè efflorescenti.

In altra esperienza decomponendo con carbonato sodico l'etentrisolfonato d'ammonio, che vedremo qui di seguito, nello scopo di ottenere il sale suindicato, ottenni invece il sale sodico

dell'acido etenidrossidisolfonico, mentre nell'acqua madre riscontrai la presenza del solfito (1).

Dell'etentrisolfonato determinai dapprima l'acqua di cristallizzazione.

I. Gr. 1,3632 di sostanza, secca all'aria, perdettero a 100° gr. 0,2412 e quindi non perdettero più nemmeno a 130°.

II. Gr. 1,5523 di sostanza, secca all'aria, perdettero a 100° gr. 0,2732.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	trovato		calcolato per
	I.	II.	$C^2H^3(SO^3Na)^3 + 4\,H^2O$.
$H^2O =$	17,69	17,60	17,63

Il sale secco diede all'analisi i risultati seguenti:

I. Gr. 1,0295 di sostanza, secca a 130°, mescolata con una tenue quantità di bicromato di potassio puro e secco e bruciata con cromato di piombo, fornirono gr. 0,2830 di anidride carbonica e gr. 0,1155 di acqua.

II. Gr. 0,6673 di sostanza secca fornirono, col metodo di Liebig per lo solfo, gr. 1,3720 di solfato di bario.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	trovato		si calcola per
	I.	II.	$C^2H^3(SO^3Na)^3$
$C =$	7,49	—	7,14
$H =$	1,24	—	0,89
$S =$	—	28,24	28,57

Etentrisolfonato d'ammonio, $C^2H^3(SO^3NH^4)^3$. — Questo sale fu preparato, partendo dal bromuro d'etilenmonobromurato

(1) Non è improbabile che anche la barite nelle preparazioni sopra indicate possa dar luogo a qualche scomposizione.

$CH^2 Br\text{-}CHBr^2$ (1) e senza scomporre il prodotto della reazione con idrato di bario. Ho proceduto nel modo seguente: 20 gr. di detto bromuro, bollente a 185°, li feci reagire con 150 gr. circa di una soluzione di solfito; dopo 6 ore di ebollizione il bromuro era attaccato completamente. Feci allora evaporare il liquido a bagno maria fin presso a secchezza, con poche gocce di acido acetico, scacciai le ultime tracce di solfito con acetato di bario e separai l'eccesso di questo con carbonato ammonico. Trattai quindi il liquido, così ottenuto, con alcool ordinario; si depose il sale, esente totalmente dai bromuri e dagli acetati, cristallizzato in lamelle. L'alcool teneva sciolto un altro sale d'ammonio e cioè quello dell'acido etilendisolfonico, che vedremo appresso. L'etentrisolfonato d'ammonio cristallizzato dall'acqua si presenta in bei, limpidi e grossi prismi; non sono igroscopici, stando all'aria diventano opachi, sopra i 120° imbruniscono, si decompongono a 160°-170° con forte odore di gas solforoso e lasciando un residuo carbonoso, bruciati all'aria non lasciano alcun residuo.

Il sale cristallizzato tanto dall'alcool, quanto dall'acqua è perfettamente anidro: gr. 0,7160 perdettero solo gr. 0,0008.

All'analisi si comportò come segue:

I. Gr. 0,5000 di sostanza, seccata a 110°, bruciata con cromato di piombo ed in presenza di spirali di rame ridotto, fornirono gr. 0,1412 di anidride carbonica e gr. 0,2100 di acqua.

II. Gr. 0,9785 di sostanza fornirono gr. 0,2715 di anidride carbonica e gr. 0,4650 di acqua.

III. Gr. 0,2145 di sostanza fornirono, col metodo Dumas, 25cc.,9 di gas azoto, alla temperatura di 25°,2 ed alla pressione di 742mm.,90, pari a gr. 0,0283 di azoto.

IV. Gr. 0,3072 di sostanza fornirono, col metodo Liebig, gr. 0,6665 di solfato di bario.

(1) Preparai questo bromuro trattando il bromuro d'etilene con potassa sciolta nell'alcool e facendo passare i vapori di bromuro di vinile, che si forma, attraverso il bromo posto sott'acqua; lavai quindi con potassa diluita e frazionai più volte per distillazione, raccogliendo ciò che passava a 185°. — *Ann. d. Chem. und Pharm.*, vol. VII, *Supp.* 1869, p. 107.

Da cui la composizione centesimale seguente:

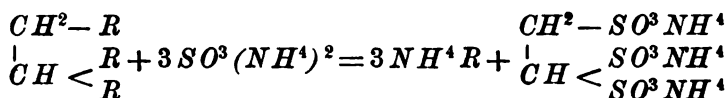
	trovato				si calcola per
	I.	II.	III.	IV.	$C^2H^3(SO^3NH^4)^3$
$C=$	7,70	7,56	—	—	7,47
$H=$	4,71	5,28	—	—	4,70
$N=$	—	—	13,19	—	13,09
$S=$	—	—	—	29,80	29,90

Le analisi II e IV sono di una seconda preparazione in identiche condizioni.

L'*acido etentrisolfonico*, che, come abbiamo visto, si forma tanto dal *cloruro d'etilenmonoclorurato*, quanto dal *bromuro d'etilenmonobromurato*, prende origine secondo l'equazione seguente:

$$\begin{matrix} CH^2-R \\ | \\ CH<\begin{matrix}R\\R\end{matrix} \end{matrix} + 3SO^3(NH^4)^2 = 3NH^4R + \begin{matrix} CH^2-SO^3NH^4 \\ | \\ CH<\begin{matrix}SO^3NH^4\\SO^3NH^4\end{matrix} \end{matrix}$$

Acido etenidrossidisolfonico.

$$C^2H^3.OH.(SO^3H)^2.$$

Ho ottenuto il sale di bario di quest'acido, ma quasi sempre in piccole proporzioni, nelle operazioni precedenti, specialmente quando la reazione del solfito sul cloruro d'etilenmonoclorurato era assai energica e si sviluppava molto gas solforoso; l'ottenni pure e in maggior quantità partendo dal bromuro corrispondente.

Non ho potuto preparare l'acido libero, ma i soli sali di bario, sodio ed ammonio, i quali sono bene cristallizzati, solubilissimi nell'acqua ed alquanto nell'alcool, specialmente se diluito; non precipitano, nè imbruniscono al calore con nitrato d'argento o con altri sali dei metalli pesanti, nè reagiscono col percloruro di ferro; sono stabili al calore.

Il fatto, che durante la reazione dei solfiti su di un derivato alogenico, può avvenire la sostituzione del cloro con OH, fu osservato per la prima volta da William James (1), il quale

(1) *Journ. of the Chem. Soc.*, 1883, p. 44.

trovò l'acido isetionico $\begin{matrix} CH^2\text{-}SO^3H \\ | \\ CH^2\text{-}OH \end{matrix}$ fra i prodotti dell'azione del solfito sodico sul cloruro di etilene.

Etenidrossidisolfonato di bario, $C^2H^3.OH.(SO^3)^2Ba + 2H^2O$. — Su 58 gr. di cloruro d'etilenmonoclorurato feci reagire 450 gr. di una soluzione di solfito per 40 ore circa e ripetei lo stesso trattamento sulla porzione di cloruro non stata attaccata e nè scomposta, che ridistillò tutta a 114°-115°; nella reazione notai uno sviluppo assai manifesto di gas solforoso. Riuniti i due prodotti, ottenni per primo il sale di bario degli acidi etentrisolfonico e metilendisolfonico; ma le acque madri della loro cristallizzazione, evaporate a piccolo volume e precipitate con alcool concentrato, mi fornirono il sale di bario suindicato, dal quale poi preparai quello di sodio.

Dall'acqua non fu possibile di cristallizzarlo, stante la sua grande solubilità; riprecipitai allora con alcool, da cui si separa in una polvere finissima ed impalpabile di minutissimi cristalli aghiformi, i quali non sono igroscopici, nè efflorescenti; sono assai stabili, anche ad alta temperatura.

Ne determinai l'acqua di cristallizzazione: gr. 2,1250 di sostanza, secca all'aria, perdettero gr. 0,2020.

Da cui:

	trovato	calcol. p. $C^2H^3.OH.(SO^3)^2Ba + 2H^2O$
$H^2O\% =$	9,50	9,55

Il sale secco analizzato si comportò come segue:

I. Gr. 1,0135 di sostanza, secca a 130°, bruciata con cromato di piombo, fornirono gr. 0,2927 di anidride carbonica e gr. 0,1430 di acqua.

II. Gr. 1,1125 di sostanza, secca a 165°, fornirono gr. 0,2900 di anidride carbonica e gr. 0,1212 di acqua.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	trovato		calcolato per
	I.	II.	$C^2H^3.OH.(SO^3)^2Ba$
C =	7,87	7,10	7,03
H =	1,57 (1)	1,21	1,17
Ba =	—	—	40,17

Etenidrossidisolfonato di sodio, $C^2H^3.OH.(SO^3Na)^2 + 3\,{}^1\!/_2\,H^2O$. — Dal sale di bario preparai il sale di sodio con carbonato sodico; si forma anche scomponendo l'etentrisolfonato d'ammonio con carbonato sodico, in quantità teorica.

È in grossi, lunghi e limpidi cristalli prismatici, aggruppati a fascio. Raccolti, lavati con poc'acqua ed asciugati ben bene fra carta e quindi all'aria, non sono igroscopici, nè efflorescenti.

I. Gr. 1,9090 di sostanza, secca all'aria, perdettero a 100°-110° gr. 0,3802, quindi non perdettero più.

II. Gr. 1,0455 perdettero gr. 0,2100 e quindi non perdettero più di peso.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	trovato		si calcola per
	I.	II.	$C^2H^3.OH.(SO^3Na)^2+3\,{}^1\!/_2\,H^2O$.
H^2O =	19,92	20,09	20,10

Il sale, secco a 120°, diede all'analisi i risultati seguenti:

I. Gr. 1,0025 di sostanza, mescolata con una tenue quantità di bicromato di potassio puro e secco e bruciata con cro-

---

(1) I sali di bario di questa e di altre operazioni, cristallizzati dall'alcool e scaldati solo a 130°, pare che conservino ancora dell'alcool imprigionato o combinato. Facendone soluzioni acquose a caldo, aveva spesso notato un lieve odore alcoolico; me ne accertai con più cura distillando e provando le reazioni dell'alcool; ebbi manifestissima quella del iodoformio. A 165° però ne perdono ogni traccia.

mato di piombo, fornirono gr. 0,3680 di anidride carbonica e gr. 0,1475 d'acqua.

II. Gr. 0,8325 di sostanza fornirono gr. 0,3075 di anidride carbonica e gr. 0,1300 di acqua.

III. Gr. 0,2635 di sostanza fornirono, col metodo di Liebig per lo solfo, gr. 0,4882 di solfato di bario.

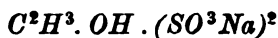
IV. Gr. 0,2575 di sostanza fornirono, come sopra, gr. 0,4782 di solfato di bario.

V. Gr. 0,3763 di sostanza fornirono gr. 0,7090 di solfato di bario.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	trovato				
	I.	II.	III.	IV.	V.
$C=$	10,01	10,08	—	—	—
$H=$	1,63	1,73	—	—	—
$S=$	—	—	25,45	25,51	25,88

si calcola per

$C^2H^3.OH.(SO^3Na)^2$

9,60

1,60

25,60

Le analisi I per l'acqua e I, III e IV pel carbonio, idrogeno e solfo sono del sale proveniente dalla scomposizione del sale di bario, ottenuto dal cloruro d'etilenmonoclorurato; le altre sono del sale della scomposizione dell'etentrisolfonato d'ammonio, ottenuto dal bromuro d'etilenmonobromurato.

Etenidrossidisolfonato d'ammonio, $C^2H^3.OH.(SO^3NH^4)^2 + \frac{1}{2}H^2O$. — Grammi 25 di bromuro d'etilenmonobromurato, mescolati con 300 gr. di soluzione di solfito e lasciati molti giorni a sè, non reagiscono punto; fatti bollire, in 4 ore sono attaccati completamente; lascio ancora il liquido a sè per circa altri 15 giorni, si sviluppa in questo frattempo molto gas solforoso.

Tratto quindi con acetato di bario, carbonato d'ammonio, ecc., seguo precisamente il metodo di estrazione dell'etentrisolfonato d'ammonio, e ottengo un sale d'ammonio dell'*acido etenidrossidisolfonico*, insolubile nell'alcool, mescolato forse a tracce del sale dell'acido con tre radicali solfonici non completamente scomposto; ottengo pure il sale d'ammonio dell'*acido etilendisolfonico*, questo solubile nell'alcool. L'etenidrossidisolfonato d'ammonio, ottenuto da 25 grammi di bromuro, pesava gr. 5 circa; è cristallizzato in grosse e limpide tavole prismatiche, assai stabile al calore e si comporta nel resto come l'etentrisolfonato d'ammonio; egualmente non igroscopico, ma alquanto efflorescente. Dall'alcool è anidro, dall'acqua ne contiene mezza molecola.

Gr. 2,0542 di sostanza, asciugata ben bene fra carta, perdettero a 115° gr. 0,0742 e quindi non perdettero più di peso.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^2H^3.OH.(SO^3NH^4)^2+\frac{1}{2}H^2O$.
$H^2O\%=$	3,61	3,61

Il sale secco all'analisi si comportò come segue:

I. Gr. 1,0208 di sostanza, bruciata con cromato di piombo ed in presenza di spirali di rame ridotto, fornirono gr. 0,3620 di anidride carbonica e gr. 0,4870 di acqua.

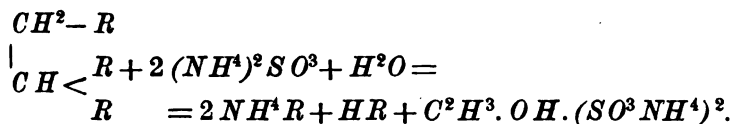
II. Gr. 0,2700 di sostanza fornirono col metodo di Liebig gr. 0,5260 di solfato di bario.

III. Gr. 0,3582 di sostanza fornirono gr. 0,7005 di solfato di bario.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	trovato			si calcola per
	I.	II.	III.	$C^2H^3.OH.(SO^3NH^4)^2$
$C=$	9,68	—	—	10,00
$H=$	5,30	—	—	5,00
$S=$	—	26,75	26,85	26,66

La presenza dell'*acido etenidrossidisolfonico* nei prodotti, ottenuti tanto dal *cloruro*, quanto dal *bromuro d'etilenmonoclorurato* e *monobromurato*, si spiega colla reazione seguente:

$$\begin{array}{l} CH^2-R \\ | \\ CH{<}\begin{array}{l} R + 2\,(NH^4)^2 S O^3 + H^2O = \\ R \quad = 2\,NH^4R + HR + C^2H^3.\,OH.\,(SO^3NH^4)^2. \end{array} \end{array}$$

L'acido cloridrico o bromidrico, che si forma, reagisce sull'eccesso del solfito e sviluppa gas solforoso.

Acido metilendisolfonico.

$CH^2(SO^3H)^2$.

Facendo cristallizzare dall'acqua l'etentrisolfonato di bario greggio, ottenuto dal cloruro d'etilenmonoclorurato, si depongono in prima dei bei ottaedri piccoli, duri, ben definiti, i quali possono facilmente essere separati. Questi cristalli si ottengono più specialmente quando la reazione del solfito sul cloruro è energica o si prolunga oltre il voluto l'ebollizione. Sono insolubilissimi nell'alcool, col quale si possono facilmente purificare per ripetute precipitazioni; pochissimo solubili nell'acqua fredda. Analizzati, si dimostrano costituiti da *metilendisolfonato baritico*, già esaminato da Liebig, Strecker, Husemann, Buckton, Hofmann e da altri (1).

Metilendisolfonato di bario, $CH^2(SO^3)^2Ba + 2H^2O$. — All'analisi diede infatti i risultati seguenti:

Per l'acqua di cristallizzazione:

I. Gr. 1,2102 di sale, secco all'aria, perdono a 100° gr. 0,0286; da 100°-130° gr. 0,0950 e quindi non perdono più nemmeno a 135°; cioè in totale perdono gr. 0,1236.

II. Gr. 2,5847 perdono a 100° gr. 0,0795; da 100°-130° gr. 0,1852; in tolale gr. 0,2647.

(1) *Ann. d. Chem. und Pharm.*, t. 13, pag. 35. - T. 100, p. 133 e 199. - T. 118, p. 290. - T. 126, pag. 293 etc.

III. Gr. 1,2385 perdono a 100° gr. 0,0300; da 100°-130° gr. 0,0950; in totale gr. 0,1250.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	trovato			calcolato per
	I.	II.	III.	$CH^2(SO^3)^2Ba + 2H^2O$
$H^2O =$	10,21	10,24	10, 10	10, 37

Pel carbonio, idrogeno e bario:

I. Gr. 0,7379 di sostanza, secca a 135°, bruciata con cromato di piombo, fornirono gr. 0,1107 di anidride carbonica e gr. 0,0502 di acqua.

II. Gr. 1,0475 di sostanza secca fornirono gr. 0,1555 di anidride carbonica e gr. 0,0660 di acqua.

III. Gr. 1,3540 di sostanza secca fornirono gr. 0,1930 di anidride carbonica e gr. 0,0835 di acqua.

IV. Gr. 1,0703 di sostanza, secca a 135°, fornirono gr. 0,1740 di anidride carbonica e gr. 0, 0790 di acqua.

V. Gr. 0,3470 di sostanza secca fornirono, per precipitazione, gr. 0,2580 di solfato di bario.

VI. Gr. 0,6545 di sostanza secca fornirono gr. 0,4905 di solfato di bario.

VII. Gr. 0,6100 di sostanza secca fornirono, per precipitazione con carbonato, gr. 0,3860 di carbonato di bario.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
$C =$	4, 08	4, 03	3, 88	4, 43	—	—	—
$H =$	0, 76	0, 70	0, 69	0, 82 (1)	—	—	—
$Ba =$	—	—	—	—	43, 71	44, 06	44, 00

(1) Cristallizzato dall'alcool e scaldato solo a 135°. Vedi nota precedente.

Si calcola per la formola

$$CH^2(SO^3)Ba$$

$$C = 3,85$$
$$H = 0,64$$
$$Ba = 44,05$$

Una seconda esperienza sul cloruro d'etilenmonoclorurato, facendo bollire col solfito oltre l'usato, mi ha dato una tenuissima quantità di sal di bario, che ha tutti i caratteri e le proprietà del metilendisolfonato.

Metilendisolfonato di sodio, $CH^2(SO^3Na)^2 + 3H^2O$. — A maggiore conferma trasformai il sale di bario in sale di sodio, mediante il carbonato sodico. Questo sale non ancora preparato dagli autori succitati, si ha in bei cristalli romboedrici limpidissimi. Raccolti, lavati ed asciugati ben bene, non sono igroscopici nè efflorescenti e contengono tre molecole di acqua di cristallizzazione:

Gr. 0,3645 di sale, secco all'aria, perdettero a 120° gr. 0,0695, quindi non perdettero più nemmeno a 140°.

Da cui:

	trovato	calcolato per $CH^2(SO^3Na)^2 + 3H^2O$.
$H^2O\,\%$ =	19,09.	19,70

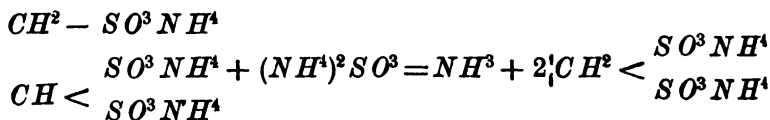
Ne determinai quindi lo solfo: gr. 0,2950 di sostanza, secca a 140°, fornirono, col metodo di Liebig, gr. 0,6230 di solfato di bario.

Da cui:

	trovato	calcolato per $CH^2(SO^3Na)^2$
$S\,\%$ =	29,00	29,09

L'acido metilendisolfonico non l'ho riscontrato fra i prodotti dell'azione del solfito d'ammonio sul bromuro d'etilenmonobromurato; ciò dipende probabilmente dal fatto, che in questo caso la reazione si compie assai facilmente, mentre nel caso del cloruro corrispondente bisogna prolungare l'ebollizione per 40 e più ore.

La formazione di questo acido dimostra che la molecola del cloruro d' etilenmonoclorurato, almeno in certe condizioni che non ho potuto del tutto stabilire, si scinde, dando origine ad acido metilendisolfonico e ad un altro composto, che non ho potuto separare, o forse che una parte dell'etentrisolfonato, formatosi, si scinda in due metileni, ciascuno de' quali, lasciando allo scoperto una valenza, per l'uno è rimpiazzata da un gruppo solfonico SO^3NH^4, per l'altro da un atomo d'idrogeno, secondo l'equazione seguente:

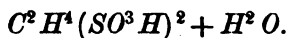
$$\begin{matrix} CH^2 - SO^3NH^4 \\ CH < \begin{matrix} SO^3NH^4 \\ SO^3NH^4 \end{matrix} \end{matrix} + (NH^4)^2SO^3 = NH^3 + 2\,CH^2 < \begin{matrix} SO^3NH^4 \\ SO^3NH^4 \end{matrix}$$

In altre operazioni, modificando le condizioni d'estrazione, cioè non impiegando più barite, ma scomponendo con acetato di bario e precipitando poscia con alcool, non ho potuto ottenere il metilendisolfonato di bario puro, ma ottenni un sale, che cristallizzò in ammassi di lunghi aghi setacei e sottili; anidro, poco solubile nell'acqua ed infatti ve se ne sciolgono in 100 p. bollente da p. 0,35 a p. 0,36; non contiene cloro ed ha molti dei caratteri e proprietà del metilendisolfonato di bario. Analizzato diede risultati che non concordano bene con alcuna formola, ed infatti ottenni le quantità centesimali seguenti:

	I.	II.	III.	IV.	V.
$C =$	4,54	—	—	—	—
$H =$	1,43	—	—	—	—
$Ba =$	—	40,51	40,70	40,63	40,26

Trasformato in sale di potassio, in bei e grossi cristalli a forma ottaedrica, affatto anidro e non molto solubile nell'acqua, le quantità centesimali furono le seguenti:

	I.	II.	III.
$C =$	5,76	5,66	—
$H =$	1,25	1,24	—
$S =$	—	—	24,32

Acido etilendisolfonico.

$C^2 H^4 (SO^3 H)^2 + H^2 O.$

L'alcool madre, dal quale furono separati l'etentrisolfonato e l'etenidrossidisolfonato d'ammonio, trattato con una soluzione alcoolica di acetato di bario, fornisce un precipitato, il quale convenientemente purificato si dimostra da tutti i suoi caratteri e proprietà essere l'*etilendisolfonato di bario*, esaminato da diversi chimici (1). Secondo che cristallizza lentamente o rapidamente o all'aria o sotto campana con acido solforico, si ha idrato o anidro; si conoscono ambedue.

Etilendisolfonato di bario, $C^2 H^4 (SO^3)^2 Ba + 2H^2 O$. — Il sale secco all'analisi si comportò come segue:

I. Gr. 1,0072 di sostanza, bruciata con cromato di piombo, fornirono gr. 0,2581 di anidride carbonica e gr. 0,1185 di acqua.

II. Gr. 1,0040 di sostanza fornirono gr. 0,2720 di anidride carbonica e gr. 0,1190 di acqua.

III. Gr. 0,4228 di sostanza fornirono gr. 0,1145 di anidride carbonica e gr. 0,0590 di acqua.

IV. Gr. 1,0400 di sostanza fornirono gr. 0,2700 di anidride carbonica e gr. 0,1235 di acqua.

V. Gr. 0,5025 di sostanza fornirono gr. 0,3563 di solfato di bario.

VI. Gr. 0,5023 di sostanza fornirono gr. 0,3600 di solfato di bario.

VII. Gr. 0,5000 di sostanza fornirono gr. 0,3580 di solfato di bario.

VIII. Gr. 0,5270 di sostanza fornirono gr. 0,3778 di solfato di bario.

---

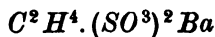
(1) *Memorie della R. Accademia dei Lincei.* — Serie III, vol. III, e *Beric.*, T. XI, p. 1692.

IX. Gr. 0,5088 di sostanza fornirono gr. 0,3625 di solfato di bario.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
C =	6,98	7,39	7,38	7,09	—	—	—	—	—
H =	1,31 (1)	1,32	1,55	1,32 (1)	—	—	—	—	—
Ba =	—	—	—	—	41,70 (1)	42,14	42,10	42,15	41,88 (1)

Si calcola per la formola

$$C^2H^4.(SO^3)^2Ba$$

$$C = 7,38$$
$$H = 1,23$$
$$Ba = 42,15 \,.$$

Le analisi IV, VII e IX sono di una seconda operazione nelle identiche condizioni.

Etilendisolfonato d'ammonio, $C^2H^4(SO^3NH^4)^2$. — Per maggiore conferma l'ho preparato dal precedente sal di bario, mediante carbonato d'ammonio; tutti i caratteri e le proprietà corrispondono per questo sale, ottenuto la prima volta dall'Husemann (2) e, come osservò anche questi, perfettamente anidro, cristallizzato tanto dall'alcool, quanto dall'acqua.

Il sale secco diede all'analisi i risultati seguenti:

I. Gr. 0,8565 di sostanza, secca a 120°, bruciati con cromato di piombo ed in presenza di spirali di rame ridotto, fornirono gr. 0,3380 di anidride carbonica e gr. 0,4160 di acqua.

II. Gr. 0,7315 di sostanza secca fornirono gr. 0,2890 di anidride carbonica e gr. 0,3624 di acqua.

---

(1) Impuri per traccie di etentrisolfonato ed etenidrossidisolfonato di bario.

(2) *Ann. d. Chem. und Pharm.*, t. 126, p. 272.

III. Gr. 0,3600 di sostanza secca fornirono, col metodo Dumas, $40^{cc.},6$ di gas azoto, alla temperatura di 23°,5 ed alla pressione di $742^{mm.},90$, pari a gr. 0,0444 d'azoto.

IV. Gr. 0,2903 di sostanza secca fornirono $33^{cc.},6$ di gas azoto, alla temperatura di 23°,5 ed alla pressione di $742^{mm.},30$, pari a gr. 0,0367 di azoto.

V. Gr. 0,2280 di sostanza secca fornirono, col metodo di Liebig per lo solfo, gr. 0,4710 di solfato di bario.

VI. Gr. 0,3044 di sostanza fornirono gr. 0,6317 di solfato di bario.

Da cui le quantità centesimali seguenti:

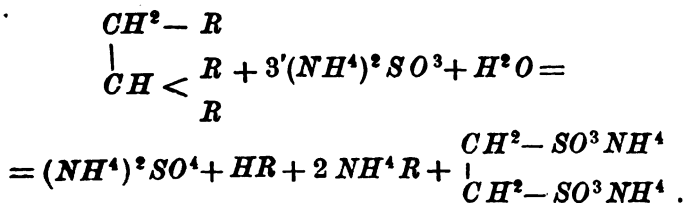
	I	II	III	IV	V	VI
$C=$	10,76	10,81	—	—	—	—
$H=$	5,39	5,50	—	—	—	—
$N=$	—	—	12,34	12,65	—	—
$S=$	—	—	—	—	28,37	28,50

Si calcola per la formola

$$C^2H^4(SO^3NH^4)^2$$
$$C = 10,71$$
$$H = 5,35$$
$$N = 12,50$$
$$S = 28,57\ .$$

L'*acido etilendisolfonico* in questo caso si forma probabilmente per un'azione riduttrice dell'acido solforoso, in presenza dell'acqua, secondo l'equazione seguente:

$$\begin{array}{l} CH^2-R \\ | \\ CH<\begin{array}{l}R\\R\end{array} \end{array} + 3(NH^4)^2SO^3 + H^2O =$$

$$= (NH^4)^2SO^4 + HR + 2\,NH^4R + \begin{array}{l} CH^2-SO^3NH^4 \\ | \\ CH^2-SO^3NH^4 \end{array}\ .$$

Dalle esperienze e dai risultati suesposti se ne possono trarre le conclusioni seguenti:

1° Che il *bromuro di trimetilene*, che contiene i due atomi di bromo attaccati a due gruppi CH^2, reagisce col *solfito neutro d'ammonio*, in soluzione satura a freddo, più prontamente che non il *bromuro di propilene ordinario*, il quale contiene i gruppi $CHBr$ e CH^2Br.

2° Che per l'azione del *solfito d'ammonio* sul *cloruro d'etilenmonoclorurato*, nelle condizioni indicate, si formano gli *acidi etentrisolfonico*, *etenidrossidisolfonico* e *metilendisolfonico*, specialmente i due primi.

3° Che dal *bromuro d' etilenmonobromurato*, trattato come il cloruro, si ottengono invece gli *acidi etentrisolfonico*, *etenidrossidisolfonico* ed *etilendisolfonico*.

4° Che il *solfito d'ammonio* reagisce assai più prontamente col *bromuro* che non col *cloruro*, il che ho osservato ancora pel *bromuro d'etilene* rispetto al *cloruro corrispondente*.

Torino — Novembre 1881.

R. Università — Laboratorio del Prof. Guareschi.

Lo stesso Socio Cossa presenta ancora e legge la seguente Nota del sig. Dott. G. Mazzara,

SOPRA

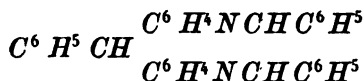
UN NUOVO METODO FACILE

PER PREPARARE

IL DIAMIDOTRIFENILMETANO.

Il miglior metodo finora conosciuto per la preparazione del diamidotrifenilmetano è quello di Fischer (1), il quale consiste nel mescolare intimamente il cloruro di zinco con cloridrato di anilina, di aggiungere al miscuglio l'aldeide benzoica e di scaldare da 6 a 10 ore da 110° a 120°.

In questa reazione non tutta l'aldeide benzoica impiegata viene trasformata, giacchè parte di essa si combina col diamidotrifenilmetano ingenerando il composto:

$$C^6H^5CH \begin{matrix} C^6H^4NCHC^6H^5 \\ C^6H^4NCHC^6H^5 \end{matrix}$$

il quale, per mezzo dell'ebullizione con acido solforico diluito, si scompone in diamidotrifenilmetano ed in aldeide benzoica.

Impiegando come disidratante, invece del cloruro di zinco, l'acido cloridrico fumante, si ha la completa trasformazione dell'aldeide nel diamidotrifenilmetano, evitando così la preparazione del cloridrato di anilina, non che l'aggiunta di molto idrato sodico, per separare l'idrato di zinco dalla base e nello stesso tempo si rendono superflue le due distillazioni col vapor d'acqua richieste nel processo di Fischer, la prima in soluzione acida per separare l'aldeide non trasformata, la seconda in soluzione alcalina per separare l'anilina.

(1) A. 206, 147.

Operando adunque con questo nuovo metodo, in un pallone, unito ad apparecchio a ricadere, riscaldai per alcune ore, fino all' ebullizione, un miscuglio di grammi 45 di aldeide benzoica con grammi 90 di anilina e 100 di acido cloridrico. Il prodotto della reazione venne sciolto nell'acido solforico diluito e distillato in una corrente di vapor acqueo, nella quale ultima operazione sì esigua fu la quantità di aldeide trasportata dal vapor acqueo, da rendere inutile tale operazione. Il residuo della distillazione, reso alcalino e sottoposto ad una nuova distillazione col vapor d'acqua, non lasciò passare che quantità insignificanti di anilina. Il precipitato ridisciolto nell'acido solforico diluito, coll'aggiunta di molta acqua, non lasciò depositare che una minima quantità di sostanza resinosa, dalla quale venne separato per filtrazione. Il filtrato, trattato con ammoniaca, forniva un precipitato giallo-chiaro solubile nella benzina, dalla quale si depositò completamente cristallizzato in cristalli gialli splendenti, che a 110° perdevano la benzina e davano un prodotto fusibile a 139°, punto di fusione del diamidotrifenilmetano.

Nelle successive operazioni ho perciò eliminato le distillazioni, ho diluito il prodotto dell'azione dell'acido cloridrico sull'aldeide benzoica con molt'acqua ed il filtrato l'ho direttamente precipitato coll' idrato sodico.

All'analisi, diede i seguenti risultati:

Grammi 0,3205 di sostanza secca, priva di benzina, bruciati con ossido di rame, fornirono grammi 0,9751 di anidride carbonica e grammi 0,1903 di acqua.

Vale a dire per cento,

Carbonio = 83,16
Idrogeno = 6,61.

La teoria per la formola del diamido-trifenilmetano richiede nella stesso rapporto:

Carbonio = 83,21
Idrogeno = 6,49.

Torino. — Dal laboratorio di Chimica della R. Scuola Superiore di Medicina Veterinaria.

Lo stesso Socio COSSA presenta ancora e legge la seguente Nota dei signori Dott. G. MAZZARA e G. POSSETTO,

SUGLI
AZO E DISAZO-COMPOSTI
DEL TIMOLO.

Gries (1), per l'azione del nitrato-baritico sul nitrato di diazobenzina, preparava l'ossiazobenzina ed inoltre la fenolbidiazobenzina.

In seguito uno di noi (2) otteneva il primo di questi composti per l'azione del nitrato di anilina col nitrito potassico e il fenolo, preparando pure con questo metodo il fenilazoparacresol, il quale veniva a dimostrare che l'azogruppo nell'entrare nella molecola dei fenoli può prendere altro posto che quello para relativamente all'ossidrile, siccome fu posteriormente confermato dalle ricerche di C. Liebermann e St. v. Kostanecki (3), E. Nötting e O. N. Witt (4).

Noi abbiamo ora creduto opportuno di estendere lo studio di questi azocomposti al timolo.

A tale uopo, tenuto conto dei rispettivi pesi molecolari, abbiamo fatto agire, secondo il metodo di E. Nötting ed O. Kohn (5) sopra 10 grammi di anilina sciolti in 24 grammi di acido cloridrico a 1,20 e diluiti in 400 grammi di acqua, il tutto addizionato di una soluzione di nitrito potassico corrispondente a grammi 8 di nitrito, una soluzione sodica di grammi 15 di

(1) *A* 154, 211.
(2) *Gazzetta chimica italiana*, IX, 424.
(3) *Bericte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. XVII, 1884, p. 77.
(4) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. XVII, 1884, p. 130.
(5) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. XVII, 1884, p. 351.

timolo, diluita essa pure in 500 grammi di acqua. Messe a contatto le varie soluzioni, raffreddate con ghiaccio, diedero luogo tantosto ad un precipitato giallo-rosso oscuro piuttosto leggiero, che non si separò nettamente dalla soluzione se non dopo 24 ore.

Questo precipitato si mostrò parzialmente solubile nella potassa, perlocchè tutta la massa venne trattata a caldo, con una soluzione di idrato potassico. Separata per filtrazione la parte sciolta da quella insolubile rimasta sul filtro, si ottennero così due porzioni, una solubile, l'altra insolubile nella potassa, che vennero studiate separatamente.

Porzione solubile.

Il liquido potassico filtrato, trattato fino a reazione acida, con acido acetico, fornì tantosto un precipitato amorfo polveroso di color giallo arancio. Separato per filtrazione, asciugato, e trattato con alcole vi si mostrò solubilissimo, come pure nel cloroformio e nella benzina.

Per ottenerlo allo stato di purezza, lo si trattò a caldo, con poco alcole, dal quale si depositò dopo il raffreddamento in una crosta, composta da tanti aghi prismatici, appartenenti al sistema monoclino, dal color giallo-rosso brillante, fusibili da 85° a 90° in liquido rosso.

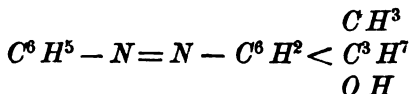
Detti cristalli, convenientemente asciugati e mantenuti per certo tempo nel vuoto in presenza di acido solforico, diedero all'analisi i seguenti risultati:

Grammi 0,4446 di sostanza bruciata con ossido di rame fornirono grammi 1,2264 di anidride carbonica e grammi 0,2945 di acqua.

Trasformando questi valori in rapporto centesimale si ha:

Carbonio	= 75,23
Idrogeno	= 7,36.

La teoria per la formola del monofenilazotimolo:

$$C^6H^5-N=N-C^6H^2<\begin{matrix}CH^3\\ C^3H^7\\ OH\end{matrix}$$

richiede nello stesso rapporto:

Carbonio	= 75,59
Idrogeno	= 7,08.

Grammi 0,4067 della stessa sostanza, bruciata con ossido di rame, in presenza di anidride carbonica fornirono 42 centimetri cubi di azoto, essendo la pressione = 74,9 e la temperatura = 11° equivalenti in peso a:

$$\frac{42\ (74,9 - 6.13)}{760(1 + 0.00367) + 11} \times 0,0012562 = \text{gr. } 0,458668392$$

Vale a dire in rapporto centesimale:

Azoto = 11,27.

La teoria per la predetta formola richiede nello stesso rapporto:

Azoto = 11,02.

Porzione insolubile.

La parte insolubile rimasta sul filtro, convenientemente lavata ed asciugata, si presentava sotto l' aspetto di una massa rosso-bruna amorfa. Trattata con cloroformio a caldo vi si sciolse per intero depositandosi cristallizzata coll'aggiunta di alcole assoluto alla soluzione raffreddata. La parte cristallizzata era costituita da una massa di cristalli setacei minutissimi addossati gli uni agli altri in modo da imitare un tessuto lanoso, leggerissimo e rosso-bruno.

Detti cristalli si mostrarono solubilissimi nel cloroformio, nella benzina e nell'etere, poco solubili invece, anche a caldo, nell'alcole, dal quale si depositavano non appena cessava l' azione del calore.

Rasciugata nel vuoto, in presenza di acido solforico, questa sostanza fondeva a 168° in liquido rosso-bruno.

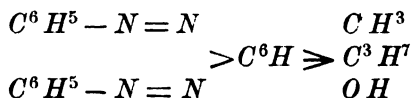
All'analisi diede i seguenti risultati:

Grammi 0,3377 di sostanza bruciata con ossido di rame diedero grammi 0,9147 di anidride carbonica e grammi 0,2026 di acqua, e grammi 0,3431 fornirono grammi 0,9259 di anidride carbonica e grammi 0,2031 di acqua.

Trasformando questi valori negli equivalenti centesimali, si ha per cento parti:

		I	II
Carbonio	=	73,81	73,59
Idrogeno	=	6,66	6,29.

La teoria per la formola assegnata al fenildisazotimolo

$$\begin{array}{l} C^6H^5-N=N \\ \qquad\qquad\qquad >C^6H \gg \\ C^6H^5-N=N \end{array} \begin{array}{l} CH^3 \\ C^3H^7 \\ OH \end{array}$$

richiede nello stesso rapporto:

Carbonio	=	73,74
Idrogeno	=	6,14.

Grammi 0,3235 di sostanza secca, bruciata con ossido di rame, in presenza di anidride carbonica fornirono 47 centimetri cubi di azoto, essendo la pressione = 75,5 e la temperatura = 15°, equivalenti in peso a:

$$\frac{47\,(75.5-8.13)}{760\,(1+0,00367)\,15} \times 0,0012562 = \text{gr. } 0,495856724.$$

Vale a dire in rapporto centesimale:

Azoto = 15,32.

La teoria per la sovradetta formola richiede su cento parti

Azoto = 15,67.

Sopra entrambe le sostanze descritte abbiamo fatto agire, in apparecchio a ricadere, il cloruro di acetile e quello di benzoile, ottenendo sviluppo di acido cloridrico, ma i prodotti della reazione, trattati, sia con acqua, sia con alcole, sia con etere, subivano immediata decomposizione.

Continueremo lo studio sopra queste sostanze al fine di risalire fra breve alla loro costituzione.

Torino. — Dal laboratorio di Chimica della R. Scuola Superiore di Medicina Veterinaria.

Lo stesso Socio Cossa presenta e legge la seguente Nota *preliminare* del sig. Dott. G. Mazzara,

SULL'AZIONE
DEL
NITRITO POTASSICO E DEI FENOLI
SUL
DIAMIDOTRIFENILMETANO.

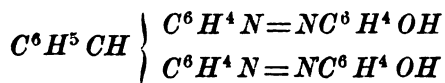
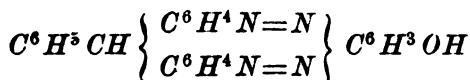
Il residuo $C^6H^5N=N$ dei diazocomposti può entrare una o due volte nei fenoli ingenerando gli ossiazo o gli ossidisazocomposti.

Malgrado le numerose ricerche si conosce tuttora poco sulla natura di questi derivati e specialmente in quali condizioni si formano i mono ed in quali i disazo.

Ho creduto quindi opportuno di sottoporre all'azione del nitrito potassico e dei fenoli, il diamidotrifenilmetano, il quale avendo i due gruppi amido in due molecole di fenile, per un comportamento simile alle monoammine avrebbe dovuto darci il composto:

$$C^6H^5CH \left\{ \begin{array}{l} C^6H^4N=NC^6H^4OH \\ C^6H^4N=NC^6H^4OH \end{array} \right.$$

o

$$C^6H^5CH \left\{ \begin{array}{l} C^6H^4N=N \\ C^6H^4N=N \end{array} \right\} C^6H^3OH$$

ovvero paragonandolo alla toluidina per la presenza del metano nel gruppo fenilamidico dapprima gli amidodiazo o gli diazoamido i quali, agendo in seguito sui fenoli avrebbero fornito i corrispondenti ossiazoderivati. Se ricordiamo infine che l'acido nitroso

agendo sul diamidotrifenilmetano da diossitrifenilcarbinol, avremmo dovuto aspettarci nei precedenti composti, la trasformazione del gruppo metano in carbinol.

Dai risultati che fanno oggetto di questa Nota preliminare emerge che facendo agire sul cloridrato di diamidotrifenilmetano dapprima il nitrito potassico ed in seguito i fenoli, si formano delle sostanze coloranti, le quali, per la loro natura amorfa, per la difficoltà di poterle purificare, per la facile alterabilità dei derivati benzoici ed acetilici, per l'instabilità dei sali metallici ed infine non avendo ancora potuto terminare lo studio del derivato proveniente dall'azione del nitrito potassico sulla predetta base, mi obbligano a non pronunziarmi che con riserva sulla loro composizione.

Per la preparazione di esse ho impiegato il seguente metodo: A grammi 10 di diamidotrifenilmetano diluito con gr. 100 di acqua si aggiunsero grammi 13 di acido cloridrico fumante e la soluzione raffreddata con ghiaccio venne versata in una soluzione essa pure raffreddata di grammi 7 di nitrito potassico in grammi 200 di acqua. Mescolando le due soluzioni, si formò ben tosto un liquido di colore giallastro. Questo liquido, dopo un riposo di 5 minuti, si versò in due litri di acqua fredda, contenente grammi 7 di acido fenico e grammi 5 di potassa.

Si separò ben tosto un precipitato rossastro, che, dopo 24 ore, fu gettato sopra un filtro, lavato e indi trattato con una soluzione diluita di idrato potassico, nella quale si sciolse completamente, impartendo al liquido una colorazione rosso intensa.

Dalla detta soluzione, per mezzo dell'acido acetico o cloridrico, si otteneva un precipitato rosso, che, lavato e disseccato a bagnomaria, si mostrò solubilissimo anche a freddo nell'alcool e nella nitrobenzina, nel cloroformio e nell'acido solforico; insolubile nell'etere, nella benzina, nel solfuro di carbonio, nell'ammoniaca, e nei carbonati alcalini.

Se nella preparazione s'impiega un eccesso di potassa, non si forma anche dopo molto tempo il precipitato, ma si ottiene un liquido rosso intenso, che viene precipitato dagli acidi.

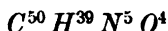
Dalle soluzioni cloroformiche od alcooliche, la sostanza si deposita collo svaporamento allo stato amorfo, ed ha l'aspetto d'una massa nera splendente, la cui polvere è rosso bruna.

In un modo simile, si comporta il derivato cresolico, che ho preparato con un metodo analogo, sostituendo al fenolo, l'ortocresol.

Le analisi fatte sul derivato del fenol, hanno dato i seguenti risultati:

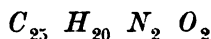
	I	II	III
Carbonio	77,71	77,32	76,98
Idrogeno	5,95	5,69	5,81
Azoto	8,94	8,98	7,45

Questi risultati porterebbero alla formola:

$$C^{50} H^{39} N^5 O^4$$

la quale richiede su 100 parti

Carbonio	77,77
Idrogeno	5,04
Azoto	9,05.

o alla formola

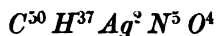
$$C_{25}\ H_{20}\ N_2\ O_2$$

che richiede su 100 parti

Carbonio	=	78,94
Idrogeno	=	5,26
Azoto	=	7,36.

Le determinazioni del sale argentico diedero per cento

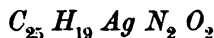
	I	II	III
Argento	21,00	20,16	20,32.

Per la formola:

$$C^{50} H^{37} Ag^2 N^5 O^4$$

si richiede per 100:

Argento $=21,86$.

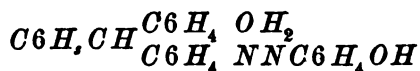
e per la formola

$$C_{25} H_{19} Ag\ N_2 O_2$$

richiede per 100

$$Ag = 22,00.$$

Sostituendo nella predetta reazione al fenol ed all'ortocresolo, il timol naturale o l'acido salicilico, si ottengono delle sostanze che sono insolubili nella potassa. Le analisi del derivato

del timol farebbero credere come più probabile fra le formole sopradescritte la seconda, la quale ci porterebbe ad un composto.

$$C6H_5CH\begin{matrix}C6H_4\ OH_2\\ C6H_4\ NNC6H_4OH\end{matrix}$$

Spero fra breve di poter dare con sicurezza la composizione di questi derivati.

Non posso chiudere questa Nota, senza porgere vivi ringraziamenti al Prof. Oglialoro, che nella breve mia dimora a Napoli, pose, con squisita cortesia, a mia disposizione i mezzi del suo laboratorio.

Torino. — Dal Laboratorio di Chimica della R. Scuola Superiore di Medicina Veterinaria.

Lo stesso Socio Cossa presenta e legge la seguente Nota del sig. Dott. M. Fileti, Professore nella R. Università di Torino,

SULL'ETERE CUMILICO

E

SULLA PREPARAZIONE DELL'ALCOOL CUMINICO.

Preparando l'alcool cuminico per l'azione della potassa alcoolica sull'aldeide corrispondente, spesse volte non riuscivo ad avere il prodotto cercato, ottenendo invece un liquido bollente ad elevata temperatura; ecco le condizioni nelle quali operavo: scaldavo per un'ora in apparecchio a riflusso gr. 50 di aldeide cuminica purissima con 4 a 5 volumi di soluzione alcoolica di idrato potassico fatta nel rapporto di 1 parte in peso di questo ultimo per 3 di alcool ordinario, lasciavo raffreddare, aggiungevo acqua e distillavo in una corrente di vapor d'acqua; dalla soluzione potassica restata nel pallone precipitavo l'acido cuminico formatosi (che ottenni sempre in quantità quasi teoretica), mentre per mezzo di ripetuti trattamenti con etere estraevo dal liquido distillato l'alcool cuminico; dopo avere scacciato via l'etere dalla soluzione eterea e lasciato il residuo per uno o due giorni in contatto con soluzione concentrata di bisolfito sodico per allontanare quel po' di aldeide sfuggita all'azione della potassa, estraeva l'alcool cuminico con etere, allontanando in seguito di nuovo il solvente, dopo però aver lavata la soluzione eterea un paio di volte con acqua ed averla asciugata su cloruro di calcio: distillando il residuo ottenni rare volte alcool cuminico; invece si osservava quasi sempre che per l'azione del calore il liquido limpido contenuto nel palloncino a distillazione si intorbidava separandosi abbondante quantità di acqua, e, dopo che questa era distillata, il termometro saliva rapidamente e verso i 350° passava un liquido oleoso che, come poteva prevedersi, dovea risultare dall'alcool cuminico per eliminazione d'acqua.

Io mi sono assicurato che la eliminazione di acqua non è provocata dall'impiego del cloruro di calcio, poichè essa aveva anche luogo quando non lo adoperavo e lasciavo invece, mercè lungo riposo, depositare bene quel po' d'acqua che poteva per avventura trovarsi in sospensione nella soluzione eterea filtrando anche per maggior precauzione attraverso filtro asciutto.

Mi sono inoltre assicurato che la trasformazione dell'alcool cuminico nel prodotto bollente ad elevata temperatura avviene soltanto quando, dopo avere scacciato l'etere che lo tiene in soluzione, si riscalda per distillarlo; o per esser più precisi, il prodotto di trasformazione in parola non preesiste nel liquido etereo già trattato con bisolfito, lavato e disseccato, ma si forma quando si tenta di distillare l'alcool cuminico *in presenza di quantità anche piccolissime di sostanze minerali estranee.* L'esperienza seguente non lascia alcun dubbio sulla esattezza di questa asserzione e serve anche a fissare le condizioni precise nelle quali si deve operare quando si vuol preparare l'alcool cuminico.

Gr. 100 di aldeide cuminica furono sottoposti all'azione della potassa alcoolica e l'alcool cuminico trasportato dal vapor d'acqua si lasciò per due giorni in contatto con bisolfito; si aggiunse etere e la soluzione eterea si divise in due parti uguali:

1ª *porzione.* — Questa fu lavata con acqua contenente poche gocce di soluzione di carbonato sodico, poscia con acqua leggermente acidulata con acido cloridrico e finalmente con acqua distillata; indi si disseccò lasciandola durante la notte in contatto con cloruro di calcio, si filtrò per filtro asciutto e si sottopose a distillazione: si ottenne l'alcool cuminico e non si formò nemmeno traccia del prodotto bollente ad elevata temperatura.

2ª *porzione.* — Si lavò due volte con acqua distillata e si lasciò tutta la notte sul cloruro di calcio: la soluzione eterea diventò tosto leggermente giallastra e l'indomani era addirittura gialla (1), mentre la 1ª porzione trattata come or ora ho detto, rimase sempre incolora; si filtrò per filtro asciutto e si divise il liquido in due parti uguali *a* e *b*:

a) Si scacciò l'etere e si distillò: durante la distillazione il liquido s'intorbidò per separazione d'acqua e si ottenne insieme ad un po' di alcool cuminico, anche il prodotto bollente sopra 300°.

---

(1) Questa colorazione gialla sarà probabilmente dovuta al ferro contenuto nel cloruro di calcio.

b) Si lavò con acqua, poscia con acqua alcalina per carbonato sodico, indi con acqua leggermente acidulata con acido cloridrico e finalmente con acqua distillata; la soluzione eterea, che in seguito a questi trattamenti era ridiventata incolora, fu, come negli altri casi, asciugata su cloruro di calcio e sottoposta a distillazione: si ottenne *esclusivamente* dell'alcool cuminico passante fra tre gradi.

Si deve quindi concludere che la trasformazione dell'alcool cuminico nel prodotto bollente al di là di 300° avviene durante la distillazione e che è provocata dalla presenza di piccolissime quantità di sostanze estranee che restano con esso mescolate per insufficiente purificazione della soluzione eterea.

A meglio confermare l'influenza esercitata da sostanze estranee sull'alcool cuminico, ho distillato gr. 10 di questo aggiungendovi due gocce di acido solforico diluitissimo (1 p. di acido in 15 di acqua) e mantenendo il liquido, prima di portarlo all'ebollizione, alla temperatura di 200° circa per 10 o 15 minuti: tutto l'alcool si decompose, si separò abbondantemente dall'acqua e, distillando, si ebbe esclusivamente il prodotto bollente al di sopra di 300°. — Il cloruro di zinco, anche in piccolissima quantità, agisce pure sull'alcool cuminico dando un liquido bollente ad elevata temperatura, che sarà probabilmente identico a quello in questione, ma che non ho ulteriormente esaminato. — L'anidride borica si comporta egualmente: facendo una poltiglia di alcool cuminico con anidride borica polverizzata, scaldando da 1 a 2 ore a 140° in bagno ad olio, aggiungendo acqua ed eliminando l'acido borico per mezzo di idrato potassico in soluzione diluita, si ottenne, insieme a una metà di alcool restato inalterato, il prodotto bollente al di là di 300°.

Quando dunque si vuol preparare dell'alcool cuminico, onde essere sicuri della riuscita dell'operazione, conviene operare in questo modo: — Si riscaldano in apparecchio a riflusso per un'ora gr. 50 di aldeide cuminica pura con 4 a 5 volumi di soluzione alcoolica di idrato potassico, fatta nel rapporto di 1 p. di questo per 3 p. di alcool ordinario; si aggiunge acqua, si distilla con vapor d'acqua, si estrae il distillato ripetutamente con etere, si scaccia via il solvente e si lascia in contatto per uno o due giorni con soluzione concentrata di bisolfito sodico agitando di quando in quando; in seguito si separa lo strato galleggiante dopo avervi aggiunto dell'etere, si lava il liquido etereo con soluzione dilui-

tissima di carbonato sodico, poscia con acqua contenente alcune gocce di acido cloridrico e finalmente, dopo aver lavato anche con acqua distillata, si asciuga su cloruro di calcio, si filtra attraverso filtro asciutto, si scaccia l'etere e si sottopone il residuo a distillazione: da 50 gr. di aldeide ho sempre ottenuto, operando in questo modo, gr. 18 di alcool cuminico bollente fra due o tre gradi (teoria gr. 25,3).

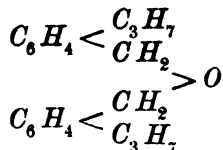
Il liquido bollente al di là di 300° deriva, come risulta dalle analisi fatte, da due molecole di alcool cuminico meno una di acqua:

Gr. 0,3269 di sostanza diedero gr. 0,2735 di acqua e gr. 1,0163 di anidride carbonica.

Cioè su 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{20}H_{26}O$
C	84,79	85,10
H	9,29	9,22

Esso non è altro che l'etere cumilico

$$\begin{matrix} C_6H_4 < \begin{matrix} C_3H_7 \\ CH_2 \end{matrix} \\ \\ C_6H_4 < \begin{matrix} CH_2 \\ C_3H_7 \end{matrix} \end{matrix} > O$$

poichè è identico, per tutte le sue proprietà fisiche e chimiche, con quello che ho preparato facendo agire il cloruro di cumile sul cumilato sodico.

Cumilato sodico. — Kraut accenna in una sua Memoria (1) che l'alcool cuminico scaldato con potassio sviluppa idrogeno e dà una sostanza granulosa che è probabilmente cimilato (cumilato) di potassio.

Per preparare il cumilato sodico si mettono a reagire in un palloncino connesso con refrigerante ascendente, all'estremità del quale è adattato un tubo a cloruro di calcio, gr. 10 di alcool cuminico con gr. 1,2 di sodio tagliato in piccoli pezzi (teoria gr. 1,5): lo sviluppo dell'idrogeno comincia già a freddo ed è abbastanza attivo, ma siccome si rallenta quando una certa quantità di cumilato si è formata, così è necessario riscaldare a bagno

---

(1) *Liebig's Annalen*, **92**, 66.

d'olio o più semplicemente a fuoco nudo; il sodio finisce allora per sciogliersi completamente, ed il liquido, che sul cominciare della reazione diventa giallo, per ritornare più tardi a scolorarsi completamente, s'ingiallisce di nuovo se si eleva troppo la temperatura e si solidifica pel raffreddamento rapprendendosi in una massa compatta bianca o giallastra, la quale, sminuzzata nello stesso palloncino, lavata per decantazione due o tre volte rapidamente con etere anidro (1) onde togliere l'alcool cuminico restato inalterato, e disseccata nel vuoto sopra acido solforico, diventa completamente bianca. Da gr. 10 di alcool cuminico si ottengono in questo modo gr. 8,5 di cumilato sodico.

Il cumilato sodico si decompone rapidamente con acqua in idrato e alcool cuminico.

Etere cumilico. — Si scalda in un palloncino per pochi minuti e agitando continuamente il cumilato sodico ben triturato con cloruro di cumile: la reazione avviene subito e si vede formarsi cloruro sodico; dopo raffreddamento si aggiunge acqua, si agita con etere per meglio asportare il liquido galleggiante, si dissecca la soluzione eterea su cloruro di calcio, si svapora il solvente e si distilla: si ottiene in primo luogo una porzione sotto 250°, che è costituita da alcool cuminico rigeneratosi probabilmente dal cumilato per l'azione dell'umidità assorbita durante la triturazione o per l'azione dell'acido cloridrico contenuto sempre sciolto nel cloruro di cumile; tutto il resto del liquido passa al di sopra di 320° e questa porzione contiene l'etere cumilico. — In ciascuna preparazione io operavo sulla quantità di cumilato sodico (gr. 8, 5) ottenuta da gr. 10 di alcool, e facevo reagire

(1) Riunendo le varie porzioni di etere di lavatura del cumilato sodico provenienti da diverse operazioni, trattando con acqua per decomporre il derivato sodico sospeso nel liquido, scacciando l'etere e distillando il residuo, trovai, assieme a dell'alcool cuminico, una piccola porzione più volatile che avea odore di cimene e che, rettificata su sodio, bolliva verso 175°. — Pare dunque che in questa reazione si formi come prodotto secondario cimene (trasformandosi conseguentemente l'isopropile in propile), il quale proverrebbe dall' azione dell' idrogeno nascente sull'alcool cuminico, nello stesso modo che dall'alcool cinnamico coll'idrogeno nascente Rügheimer ottenne fenilpropilene. Il cimene, che si forma in quantità sempre piccola, si ottiene in quantità maggiore quando durante l'operazione si è scaldato a temperatura più elevata del necessario, onde agevolare l'azione del sodio sull'alcool. — È inutile aggiungere che l'alcool cuminico da me adoperato non conteneva traccia di cimene.

su di essa da 10 a 12 grammi di cloruro di cumile ottenendo gr. 10 di prodotto bollente tra 320° e 360°. Si distilla ancora un paio di volte questa porzione 320°-360° e si raccoglie il liquido che passa sopra 340°.

Gr. 0,2290 di sostanza diedero gr. 0,1926 di acqua e gr. 0,7145 di anidride carbonica.

Cioè su 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{20}H_{26}O$
C	85,09	85,10
H	9,34	9,22

Il metodo di preparazione ora descritto ha solo importanza in quanto che ci indica la costituzione del prodotto che si ottiene, il quale formandosi nel modo sopra riferito non può essere altro che etere cumilico; è però poco conveniente, non tanto pel rendimento che come ho detto è abbastanza buono, quanto perchè si è obbligati a trasformare prima una parte dell'alcool cuminico in cloruro e l'altra in cumilato, corpo rapidamente alterabile in contatto dell'aria umida.

Per preparare in modo rapido e semplice l'etere cumilico conviene invece ricorrere all'azione che una piccola quantità di acido solforico diluito esercita sull'alcool cuminico, azione della quale ho parlato in principio di questa Memoria. All'alcool cuminico, contenuto in un apparecchio a distillazione, si aggiunge una o due gocce di acido solforico diluito (volumi eguali di acido e d'acqua), e per mezzo di una piccola fiamma si mantiene la temperatura verso i 200° per 10 o 15 minuti; indi si distilla: passa prima l'acqua formatasi, poscia appena qualche goccia d'alcool sfuggita alla reazione, e finalmente il termometro sale rapidamente al di sopra di 300° e passa l'etere cumilico perfettamente incoloro, che si può sottoporre un'altra volta a distillazione raccogliendo ciò che passa al di là di 340°.

Gr. 0,3720 di sostanza diedero gr. 0,3069 di acqua e gr. 1,1553 di anidride carbonica.

Cioè su 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{20}H_{26}O$
C	84,70	85,10
H	9,17	9,22.

L'etere cumilico è un liquido incoloro, qualche volta gial-

lastro, di consistenza oleosa, più leggero dell'acqua, di odore dolciastro che rammenta lontanamente quello dell'essenza di cumino; a caldo invece ha odore molto irritante. Bolle attorno a 350° (1) decomponendosi parzialmente in aldeide cuminica e cimene; questa decomposizione è quasi completa verso i 370°, come risulta dalla seguente determinazione di densità di vapore fatta col metodo di Meyer nei vapori di antrachinone (p. ebollizione 368°) e in un ambiente di anidride carbonica:

$$P = \text{gr. } 0,0520$$
$$H_0 = 751^{mm}\,4$$
$$t = 18^{\circ}$$
$$V_t = 7,^{cc}4$$

Trovato . . . . $D = 5,8$

Calcolato per l'etere cumilico $C_{20}H_{26}O$ $= 10,30$

» per $C_{10}H_{12}O + C_{10}H_{14}$ . . $= 5,15$

In seguito alla parziale decomposizione dell'etere cumilico alla sua temperatura di ebollizione, si osserva che ogni qual volta esso si distilla, passano verso 200° un po' di cimene e di aldeide cuminica; siccome inoltre questi prodotti si trovano sempre contenuti nell'etere cumilico che è stato distillato, spesso sulle pareti della boccettina nella quale esso è rinchiuso, si depongono cristallini di acido cuminico provenienti dalla ossidazione dell'aldeide.

Per caratterizzare in modo da non lasciare alcun dubbio l'aldeide e principalmente il cimene, distillai una diecina di volte in corrente di anidride carbonica più che 40 gr. di etere cumilico bollente al di sopra di 340°: la decomposizione fu pressochè completa ed il liquido, passato quasi tutto da 200° a 300°, si trattò con bisolfito sodico, col quale si combinò parzialmente:

1° *Composto col bisolfito.* — Dopo averlo lavato con alcool ed etere si decompose con carbonato sodico in soluzione concentrata: diede un liquido che fu riconosciuto per aldeide cuminica, della quale aveva l'odore e il punto di ebollizione. Ossidata con permanganato potassico in presenza di alcali libero

(1) Questa temperatura deve considerarsi come approssimativa non avendo subito alcuna correzione. — Essa è presa con un termometro contenente azoto compresso e col quale si arriva al di là di 400°.

diede acido cuminico fusibile a 117°; questo, nitrato, si trasformò in acido nitrocuminico fusibile a 158°.

2° *Parte non combinata col bisolfito.* — Si separò dal liquido acquoso sul quale galleggiava, e, dopo averla lavata con acqua, si asciugò sul cloruro di calcio e si rettificò sul sodio: avea l'odore ed il punto d'ebollizione del cimene, col quale fu meglio stabilita l'identità per mezzo del sale baritico e dell'amide corrispondenti al solfoacido. — Difatti col metodo ordinario si trasformò tutto il cimene ricavato (gr. 19) in solfoacido e poi nel sale baritico; questo avea tutto l'aspetto del cimensolfato baritico dal cimene ordinario (*p* — propilmetilbenzina) e conteneva 3 molecole di acqua, come risulta dalle seguenti determinazioni di bario e di acqua:

Gr. 0,4235 di sostanza asciugata all'aria fornirono gr. 0.1607 di solfato baritico.

Gr. 3,4220 di sostanza asciugata all'aria perdettero a 150° gr. 0,3010 di acqua.

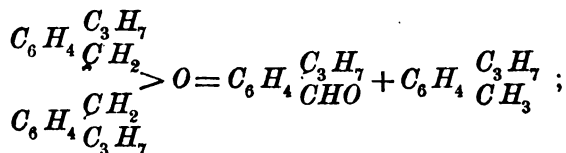
Cioè su 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $(C_{10}H_{13}SO_3)_2Ba + 3H_2O$
Ba	22,31	22,20
H_2O	8,79	8,75

L' isocimensolfato baritico (dalla *p* — isopropilmetilbenzina) contiene invece 23,58 % di bario e 3,10 % d'acqua.

Il sale baritico fu trasformato in sale sodico, poi, per mezzo del percloruro di fosforo nel cloruro acido e questo, scaldato a 100° in tubo chiuso con ammoniaca alcoolica, diede l'amide fusibile a 115°. L'amide isocimensolforica si fonde invece a 97°-98°.

La decomposizione dunque dell'etere cumilico per l'azione del calore può esser rappresentata dalla equazione:

$$\left.\begin{matrix} C_6H_4{\begin{matrix}C_3H_7\\CH_2\end{matrix}} \\ C_6H_4{\begin{matrix}CH_2\\C_3H_7\end{matrix}} \end{matrix}\right> O = C_6H_4{\begin{matrix}C_3H_7\\CHO\end{matrix}} + C_6H_4{\begin{matrix}C_3H_7\\CH_3\end{matrix}} ;$$

è d'uopo soltanto osservare che, mentre uno degli isopropili contenuti nella molecola dell'etere è restato inalterato, l'altro si è trasformato in propile ottenendosi, come ho nettamente dimostrato, cimene invece di isocimene. Questa trasformazione del-

l'isopropile in propile non deve del resto recare più nessuna meraviglia dopo gli esempi che se ne riscontrano nella letteratura chimica; pare che uscendo dalla molecola l'ossigeno alcoolico o etereo ed entrando invece l'idrogeno, l'isopropile del radicale cumile si trasformi in propile; e non credo inutile ricordare la trasformazione inversa del propile in isopropile, che avviene quando nel metile del cimene si introduce dell'ossigeno trasformando prima l'idrocarburo in cloruro di cumile, come ha fatto Errera (1), e poscia in aldeide acido o alcool, ovvero anche per l'ossidazione nell'organismo (Nencki e Ziegler).

Io credo che tutti gli eteri si comportino in modo analogo al cumilico, che cioè sia una reazione generale degli ossidi di radicali alcoolici lo scindersi sotto l'influenza del calore nell'aldeide e nell'idrocarburo corrispondenti (2):

$$\begin{matrix} R \cdot CH \\ H \\ H \\ R \cdot CH \end{matrix} > O = R.CHO + R.CH_3$$

Anche il prof. Cannizzaro osservò nel 1855 che a 320° l'etere benzilico si decompone in aldeide benzoica e toluene e che questa decomposizione è analoga a quella che subisce l'etere etilico quando è portato ad elevata temperatura (Liebig).

Ho già istituito delle esperienze in proposito sopra un gran numero di eteri e mi riserbo di comunicare a suo tempo i risultati che otterrò.

Finisco con ringraziare il sig. A. Peratoner, allievo in questo Laboratorio, per l'intelligente ajuto datomi nella esecuzione di questo lavoro.

Torino. Laboratorio di Chimica della R. Università.
Novembre 1884.

(1) *Gazz. Chim.*, XIV, 278.

(2) Si conosce qualche caso in cui si ottengono come prodotti di decomposizione l'alcool e l'idrocarburo non saturo.

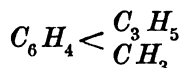
Lo stesso Socio COSSA presenta e legge la seguente Nota del sig. Dott. Giorgio ERRERA,

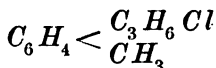
SULL'α-FENILPROPILENE

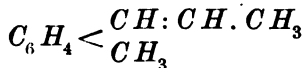
E

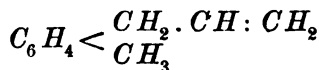
SULL'α-PARATOLILPROPILENE.

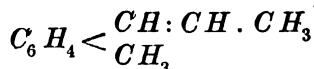
Nella mia Memoria riguardante l'azione del cloro sul cimene bollente (*Gazzetta Chimica Italiana*, vol. XIV, pag. 277) trovasi descritto un idrocarburo non saturo della formola

$$C_6H_4 < \begin{matrix} C_3H_5 \\ CH_3 \end{matrix}$$

da me chiamato parapropilentoluene, ottenuto per l'azione della potassa alcoolica sopra un monocloroderivato del cimene

$$C_6H_4 < \begin{matrix} C_3H_6Cl \\ CH_3 \end{matrix}$$

Lasciai allora incerto il punto ove trovavasi il doppio legame nel C_3H_5 e dissi come sperava di giungere alla soluzione del problema addizionando acido bromidrico e di nuovo eliminandolo mediante la potassa alcoolica. Infatti, operando in tal modo, nel caso si fosse trattato dell'idrocarburo

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CH:CH.CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$$

doveasi riottenerlo inalterato, nel caso dell'idrocarburo

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CH_2.CH:CH_2 \\ CH_3 \end{matrix}$$

dovea risultare ancora il

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CH:CH.CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$$

isomero con quello dal quale si era partiti.

Benchè la reazione non avvenisse nel modo desiderato, e per raggiungere lo scopo dovessi ricorrere ad un altro metodo che esporrò in seguito, ottenni però risultati che credo non inutile riferire.

Alcuni centimetri cubi dell'idrocarburo non saturo vennero riscaldati col doppio volume d'acido bromidrico (densità 1,49) in tubo chiuso per 24 ore dai 190° ai 200°. Il liquido fattosi vischioso e leggermente fluorescente venne sottoposto a distillazione con vapor d'acqua, passarono poche goccie contenenti un prodotto bromurato il quale è probabilmente il prodotto di addizione dell'acido bromidrico al parapropilentoluene. Dovetti però rinunziare a studiarlo stante la piccolissima quantità. La maggior parte non fu trasportata dal vapor d'acqua e si rapprese per raffreddamento in una massa trasparente, di color giallo chiaro, vischiosa, affatto libera di bromo. Essa fu estratta mediante etere e, dopo svaporamento del solvente, sottoposta a distillazione.

Il termometro salì subito a 350°, alla qual temperatura passò un liquido giallastro con fluorescenza violacea, che per raffreddamento divenne fortemente vischioso, solubile nell'etere, meno nell'alcool, tanto che questo lo precipita dalla soluzione eterea, capace di distillare senza decomposizione.

Supponendo trattarsi di un polimero ne determinai la densità di vapore col metodo di Meyer alla temperatura di ebollizione dello zolfo.

Da gr. 0,0924 di idrocarburo raccolsi 12 cmc. d' aria $t=13°, H=750^{mm}$ (non corretta).

Il valore ottenuto 6,3 intermedio fra la densità 4,5 richiesta dalla formula semplice

$$C_6H_4<\begin{matrix}C_3H_5\\CH_3\end{matrix}$$

e la 9,1 spettante alla doppia

$$\left(C_6H_4<\begin{matrix}C_3H_5\\CH_3\end{matrix}\right)_2$$

conduce a concludere con una certa probabilità che la sostanza vischiosa risultante dall'azione dell'acido bromidrico sul parapropilentoluene sia un polimero bicondensato, decomposto parzialmente alla temperatura di ebollizione dello zolfo. Esso corrisponderebbe al distirolo liquido ottenuto in condizioni analoghe da

Erlenmeyer facendo agire l'acido cloridrico sullo stirolo o sull'acido cinnamico (1).

Non sarà inutile ricordare che nella Memoria sopracitata ho descritto un altro polimero del parapropilentoluene ottenuto pel contatto prolungato con cloruro di calcio, solido, pochissimo solubile nell'etere, che per distillazione si decompone ridando l'idrocarburo semplice primitivo. Aggiungo ora che questo polimero, il quale corrisponde al metastirolo di Berthelot, si forma anche spontaneamente dall'idrocarburo lasciato per molto tempo a sè stesso.

Fallito in tal modo il tentativo di addizionare acido bromidrico, pensai di determinare la formula di costituzione del parapropilentoluene, per analogia, ripetendo cioè sulla propilbenzina quanto avea fatto col cimene (propilmetilbenzina), tanto più che Radziszewski facendo agire sulla propilbenzina una molecola di bromo e decomponendo per semplice ebollizione il bromoderivato molto instabile formatosi (non analizzato) era giunto alla allilbenzina $C_6H_5 \cdot CH : CH \cdot CH_3$ di costituzione conosciuta.

La propilbenzina fu preparata col metodo di Fittig aggiungendo sodio ad un miscuglio di bromuro di propile e bromobenzina. Se ne fecero bollire 400 grammi in un pallone munito di refrigerante a riflusso e di termometro immerso nei vapori, mentre una corrente di cloro giungeva con moderata rapidità alla parte superiore del pallone stesso. Si arrestò l'ebollizione allorchè il termometro segnò 170°, il prodotto dopo numerose distillazioni frazionate durante le quali si notò un continuo sviluppo di acido cloridrico proveniente da parziale decomposizione, diede una parte abbondante bollente da 205°-209° (temperatura non corretta). All'analisi risultarono numeri concordanti con quelli richiesti da una monocloropropilbenzina.

I. Gr. 0,2189 di sostanza diedero col metodo di Volhard 22,44 % di *Cl*.

II. Gr. 0,2260 diedero gr. 0,2112 di *Ag Cl*.

III. Gr. 0,2384 di sostanza diedero col metodo di Volhard 22,33 % di *Cl*.

---

(1) *Ann. Ch. Pharm.* CXXXV, 122.

IV. G. 0,2415 col metodo di Volhard 22,41 % di Cl.

V. Gr. 0,2129 di sostanza dettero gr. 0,5480 di CO_2 e gr. 0,1492 di H_2O.

Cioè in 100 parti:

	Trovato					Calcolato per $C_6H_5 \cdot C_3H_6Cl$
	I	II	III	IV	V	
Cl	22,44	23,12	22,33	22,41		22,98
C					70,19	69,90
H					7,78	7,12
						100,00

Il leggiero eccesso di carbonio e di idrogeno trovati proviene dalla presenza di un po' dell'idrocarburo non saturo $C_6H_5 \cdot C_3H_5$ che, come vedremo, si forma per semplice ebollizione del cloroderivato.

Questa monocloropropilbenzina è un liquido più denso dell'acqua, di fresco distillato è quasi incoloro, ma poi ingiallisce, si decompone lentamente all'ebollizione.

Bollito per alcune ore con potassa alcoolica satura a caldo, perde tutto il cloro e, per eliminazione d'una molecola d'acido cloridrico, dà origine all'idrocarburo non saturo $C_6H_5 \cdot C_3H_5$ bollente dopo molte distillazioni frazionate da 178°-180° (non corretto).

L'analisi diede i risultati seguenti:

Da gr. 0,1892 di sostanza si ebbero gr. 0,6324 di CO_2 e gr. 0,1507 di H_2O.

E in 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_6H_5 \cdot C_3H_5$
C	91,16	91,53
H	8,83	8,47
	99,99	100,00

Se si discioglie l'idrocarburo nel solfuro di carbonio e vi si aggiunge una molecola di bromo, l'assorbimento avviene senza sviluppo di acido bromidrico. Dopo evaporazione del solvente, il liquido residuo si consolida *subito* e *completamente*; il bibromuro $C_6H_5 \cdot C_3H_5Br_2$ così ottenuto cristallizza dall'alcool in aghetti bianchi, splendenti, fusibili a 65°.

Questi caratteri non lasciano alcun dubbio sull'identità dell'idrocarburo da me ottenuto coll'allilbenzina di Fittig e Krügener (1), Radziszewski (2), Perkin (3) e col fenilpropilene di Tiemann (4). È vero che, eccettuato il Perkin il quale dà 175° come punto di ebollizione dell'idrocarburo, gli altri tutti trovano temperature alquanto inferiori, vale a dire 165°—170°, 164°,5—165°,5, 165°, credo però doversi tale abbassamento nel punto di ebollizione attribuire alla presenza di poca propilbenzina.

Infatti non è improbabile che nella riduzione dell'alcool cinnamico con amalgama di sodio (Fittig e Krügener) e con acido iodidrico (Tiemann) si sia formata insieme alla allilbenzina un po' di propilbenzina difficile a separare per distillazione frazionata bollendo essa a 157°. A maggior ragione poi è da supporre che nel modo di operare seguìto da Perkin, sia rimasto mescolato alla allilbenzina un po' dell'idrocarburo saturo che sfuggito all'azione del bromo trovavasi insieme al bromoderivato. Gli autori suddetti non danno l'analisi dell'idrocarburo da loro ottenuto, ma solamente la densità di vapore, ed anzi giova osservare che la densità rispetto all'idrogeno 60,6 trovata dal Tiemann, è più vicina a quella della propilbenzina 60 che a quella dell'allilbenzina 59.

Ho già accennato come, durante la distillazione, la monocloropropilbenzina si decomponga svolgendo acido cloridrico; volendo vedere se avvenisse in questo caso come pel bromoderivato dal quale Radziszewski ottenne l'allilbenzina per sola ebollizione, e non disponendo d'altronde che di poca monocloropropilbenzina, radunai le porzioni bollenti da 170°-205° che provenivano dal frazionamento del prodotto greggio dell'azione del cloro sulla propilbenzina, e dalle quali era già stato separato per quanto possibile l'idrocarburo saturo inalterato. Le feci bollire a ricadere per due giorni e distillai frazionatamente, riuscii a separare in tal modo un'allilbenzina bollente verso i 168°. Questa fu sciolta nel solfuro di carbonio e addizionata di bromo: dopo svaporamento del solvente, *non cristallizzò subito*, ma dopo un certo tempo ed *incompletamente*, rimanendo in parte liquida, mentre, come ho detto prima, pel bibromuro di allilbenzina ottenuto dal-

(1) *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, VI, 214

(2) *Comptes rendus*, LXXVIII, 1153.

(3) *Chem. Soc.* 1877, 2, 660. — *Chem. News*, XXXVI, 211.

(4) *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, XI, 671.

l'idrocarburo bollente a 178° la solidificazione era avvenuta appena evaporato il solfuro di carbonio e completamente. È quindi naturale il supporre che la parte rimasta liquida dopo l'addizione del bromo sia un po' di propilbenzina, il che conferma l'ipotesi che il bollire a temperatura più bassa dei prodotti ottenuti da Fittig e Krügener, Tiemann e Radziszewski dipenda dalla presenza di traccie di propilbenzina.

L'allilbenzina, che chiameremo più propriamente α-fenilpropilene (1) (oppure α-propenilbenzina), fatta bollire con sodio si trasforma in un polimero vischioso, giallastro, con leggiera fluorescenza violetta, bollente verso i 330° senza decomposizione sensibile. È solubile nell'etere, meno nell'alcool il quale lo precipita dalla soluzione eterea, scolora l'acqua di bromo.

Se ne fecero due determinazioni di densità di vapore, l'una nei vapori di antrachinone, l'altra in quelli di zolfo e si ottennero i risultati seguenti:

Nell'antrachinone da gr. 0,0915 di sostanza si raccolsero cmc. 12,2 d'aria: essendo $t=15°$ ed $H=751^{mm}$ (non corretta). Densità trovata 6,3.

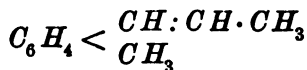
Nello zolfo da gr. 0,0850 di sostanza si ebbero cmc. 17 d'aria, essendo $t=13°$ ed $H=751^{mm}$ (non corretta). Densità trovata 4,1.

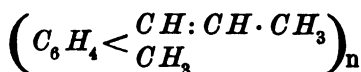
Ora la densità teorica per l'α-fenilpropilene è 4,1, per un polimero bicondensato è 8,2, per cui risulta che il polimero da me ottenuto è probabilmente un di-α-fenilpropilene dissociato parzialmente nei vapori di antrachinone (368°), completamente in quelli di zolfo (440°).

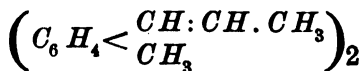
Se adunque sottoponendo all'azione della potassa alcoolica la monocloropropilbenzina $C_6H_5 \cdot C_3H_6Cl$ si ottiene l'α-fenilpro-

(1) Si trovano nei trattati descritti due idrocarburi isomeri della formula $C_6H_5 \cdot C_3H_5$. L'uno, del quale fu già parlato, la cui costituzione è espressa dalla formula $C_6H_5 \cdot CH : CH \cdot CH_3$ e che comunemente è chiamato allilbenzina; l'altro $C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot CH : CH_2$ ottenuto da Chojnackj (*C. R.* LXXVI, 1413) riscaldando con polvere di zinco un miscuglio di benzina e d'ioduro d'allile, è detto isoallilbenzina. Queste denominazioni sono assolutamente inesatte, perchè, essendo il radicale allile rappresentato dalla formula $CH_2 : CH \cdot CH_2$ — il nome di allilbenzina compete al secondo idrocarburo non saturo anzichè al primo. Ho quindi preferito, seguendo l'esempio del Tiemann, di chiamare α-fenilpropilene la comune allilbenzina, ed ho poi prefissa la lettera α per indicare trattarsi d'un α derivato del propilene.

pilene $C_6H_5 . CH : CH . CH_3$, è probabile che all'idrocarburo non saturo ottenuto nello stesso modo dal cimene competa la formola di costituzione

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CH:CH \cdot CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$$

Al nome di parapropilentoluene sostituiremo quindi quello più esatto di α-paratolilpropilene (ovvero α-parapropeniltoluene). Da questo idrocarburo derivano poi due polimeri: l'uno solido

$$\left(C_6H_4 < \begin{matrix} CH:CH \cdot CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\right)_n$$

già descritto nella Memoria precitata che si decompone completamente all'ebollizione e che corrisponde al metastirolo di Berthelot; l'altro liquido, non decomponibile all'ebollizione ma bensì a temperatura più elevata, che è probabilmente un di-α-paratolilpropilene

$$\left(C_6H_4 < \begin{matrix} CH:CH . CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\right)_2$$

e che corrisponde al di-α-fenilpropilene da me descritto e al distirolo liquido di Erlenmeyer.

Torino — Laboratorio di Chimica della R. Università.
Novembre 1884.

Il Socio Cav. Prof. Angelo Mosso presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. Camillo Negro Assistente nel Laboratorio di Fisiologia della R. Università di Torino,

SULL'AZIONE
CHE
L'ACIDO CLORIDRICO DILUITO
ESERCITA
sulla Sensibilità e la Motilità nei Nervi.

§ 1.

Il professore Moriggia cercò con una serie di esperienze, pubblicate l'anno scorso (1), di decomporre nei nervi misti per mezzo di varii reattivi le loro proprietà fisiologiche; e rese conto intorno all'azione di alcuni acidi minerali ed organici diluiti, applicati direttamente sui nervi messi a nudo. Dalle esperienze del prof. Moriggia risulterebbe che la motilità (movimenti volontari e riflessi) rimaneva conservata da per tutto senza apparente offesa, la sensibilità invece mancava totalmente a qualunque stimolo nella pelle e nei muscoli del piede e della gamba, dell'arto che portava il nervo macerato nell'acqua acidulata.

Mi parve che tali ricerche meritassero di essere riprese, servendomi del metodo grafico, che l'autore stesso aveva confessato essere più esatto; e siccome alcune esperienze citate dal prof. Moriggia non corrispondono alle conclusioni generali che ne trasse, (anzi vi si oppongono completamente), ho voluto cercare le cause di tali eccezioni.

Esporrò brevemente il metodo seguito dal prof. Moriggia. Messo allo scoperto lo sciatico di una rana, si passava sotto di

(1) A. Moriggia. *Di un nuovo mezzo per isolare la sensibilità dalla motilità nei nervi*. R. Accademia de' Lincei, Vol. VII, Serie 3ª. *Transunti*.

esso un cilindretto di carta bibula, od una striscia di vescica di vitello, che lo tenesse dolcemente sollevato ed isolato a modo di ponte nella ferita: l'isolamento del nervo si estendeva quasi per tre centimetri. Si faceva poi cadere sul nervo a goccie grosse, e rapidamente succedentisi, il liquido da sperimentare e ciò per la durata varia di cinque a quaranta minuti.

La maggior parte delle rane però si trattarono a questo modo: isolato lo sciatico in uno degli arti posteriori, le estremità corrispondenti della rana venivano direttamente immerse nel liquido acido. I liquidi messi in opera dal prof. Moriggia sono stati: l'acido cloridrico 1 e 10 per 1000; ed anche 1 per 4000: l'acido lattico e fosforico 1 per 1000. Fra questi il più largamente usato fu l'acido cloridrico 1 per 1000. La sensibilità veniva saggiata con pinzettature alla pelle ed ai muscoli, con goccie di acido nitrico, con stimolo elettrico (corrente indotta) di varia forza. Queste eccitazioni meccaniche, chimiche, elettriche talora si provarono pure sul nervo medesimo, dopochè questo aveva subito l'azione del liquido acido.

§ 2.

Azione dell'acido cloridrico diluito sulla sensibilità.

Ecco come io ho fatto questo esame:

Esperienza I.

« Ad una grossa rana seziono il midollo cervicale a livello del bulbo e preparo diligentemente lo sciatico del lato destro. Trovo quindi che la sensibilità è uguale nelle due gambe per stimoli meccanici ed elettrici portati sulla pelle. Immergo le due zampe della rana fino alla radice della coscia nella soluzione di acido cloridrico 1 per 1000 e ve le lascio immerse per 5 minuti primi. Esploro subito dopo la sensibilità e trovo che manca in ambo i lati. Pinzettando la pelle delle braccia riesco ad ottenere qualche movimento nelle gambe, su cui si fece agire l'acido diluito; ma è difficile stabilire di quanto siasi modificata la motilità dei nervi lesi dall'acido ».

Se pensiamo che solo da un lato il nervo era allo scoperto, e quindi sotto l'azione diretta del liquido acido, mentre l'arto

opposto era integro e ricoperto completamente dalla pelle, noi siamo indotti a conchiudere, che l'*acido opera non solo sui tronchi nervosi, ma toglie la sensibilità alle terminazioni dei nervi sensibili dentro la pelle.* Dobbiamo dunque essere assai cauti nel maneggiare queste soluzioni acide, che possono così facilmente distruggere la sensibilità della pelle.

L'altro metodo adoperato dal prof. Moriggia è, a mio credere, anch'esso poco sicuro. Questo consiste nel difendere la pelle con una fasciatura della gamba prima di immergerla nell'acido, dopo aver isolato il nervo sciatico. Io ritengo molto difficile se non si stringe troppo, di fare una fasciatura, la quale chiuda ogni accesso al liquido nelle parti sottostanti. Ripetendo tali esperienze potei convincermi, che malgrado ogni attenzione la pelle delle estremità dava sempre una reazione acida alla carta di tornasole.

Ho cercato di mettermi in condizioni migliori nel modo seguente: Pongo sotto il nervo preparato una doccia fatta con un pezzo di vescica di vitello, e sotto questa un altro pezzo di vescica di vitello per difendere i muscoli e la pelle. — Ad impedire che il liquido lasciato cadere dall'alto sul nervo si riversasse fuori dei bordi della docciatura, spalmavo i medesimi di grasso; la soluzione passava sopra una lastra di vetro che la guidava in un recipiente sottostante, destinato a raccoglierla.

In tutti i casi mi sono sempre assicurato che il liquido acido non toccasse i tessuti circostanti, saggiando i medesimi a quando a quando con una listerella di carta di tornasole.

ESPERIENZA II.

« In una rana, distrutto il midollo nella regione cervicale alle 1, 55 pom., preparo gli sciatici, e uno lo si isola dalle parti molli.

« Ore 2 pom. Si esplora la sensibilità dei due arti con pinzettature della pelle e con deboli correnti indotte (che appena si sentono sulla lingua) applicate sulla pelle, o sul decorso del nervo isolato. La sensibilità è apparentemente eguale d'ambo i lati.

« Ore 2,2 pom. Lascio cadere sull'ischiatico di un lato la soluzione di acido cloridrico 1 per 1000. L'ischiatico del lato opposto è stato conservato in sito fra le parti molli onde sottrarlo all'influenza del disseccamento.

« Ore 2, 20 pom. Sospesa l'azione del liquido acido ed esplorata la sensibilità sulla pelle e direttamente sul nervo avvelenato e sul sano, trovo che manca la sensibilità nel nervo trattato colla soluzione e nella pelle della gamba corrispondente ».

Da questa e da altre esperienze analoghe risulta che, *eliminata l'azione diretta del liquido acido sulla cute, quando questo è applicato sul tronco nervoso, diminuisce e poi si spegne la sensibilità.*

Confermata così con nuove esperienze la prima parte dei risultati del prof. Moriggia, restava a studiare, se realmente il liquido acido non offendesse la motilità.

§ 3.

Ricerche sulla motilità.

Per riconoscere quale sia la modificazione, che subisce la motilità dei nervi per azione dell'acido cloridrico, bastava registrare l'altezza delle contrazioni che fa il muscolo gastrocnemio, quando si eccita il nervo sciatico, prima e dopo l'azione dell'acido cloridrico; perchè lo stato di eccitabilità di un nervo motore si riconosce dalla intensità del lavoro che fa il muscolo corrispondente, quando il nervo viene eccitato.

Lo studio comparativo della eccitabilità dei nervi presenta gravi difficoltà, perchè tanto i muscoli quanto i nervi mentre funzionano si stancano e si alterano. Perciò le mie ricerche, intorno all'influenza della soluzione acida sulla motilità nello sciatico, furono divise in due serie. Nella prima ho esperimentato se il nervo eccitato con una corrente indotta dopo l'azione dell'acido diluito, conservasse sempre lo stesso grado di eccitabilità come nel normale; nella seconda serie ho studiato, come e con quale rapidità il nervo avvelenato si affaticasse, e ne feci il confronto col nervo del lato opposto, che lasciavo intatto.

Esperienza III.

In una rana distruggo il midollo a livello del bulbo, e la fisso con spilli sopra una tavoletta coperta di sughero. Preparo accuratamente lo sciatico, che viene abbracciato con gli uncini di un piccolo eccitatore, modello Verdin.

Si scopre il tendine di Achille, si dispone verticalmente la tavoletta, mettendo il tendine in rapporto colla leva del miografo di Pflüger. La curva della contrazione muscolare è scritta sopra un cilindro che gira lentamente su di un asse verticale. Per eccitare il nervo mi sono servito di una corrente indotta di apertura di cui regolavo la intensità per mezzo dell'apparecchio a slitta di Du Bois-Reymond. Un apparecchio identico a quello descritto da Pflüger mi permetteva di avere la sola scossa di apertura e di evitare la scossa unipolare. Nel circuito di 2 pile Bunsen era interposto un orologio di Baltzar che interrompeva la corrente ad intervalli di 2 secondi.

Disposti gli apparecchi e l'animale nel modo sopradetto, applicavo sul nervo sano un debole eccitamento, e lo crescevo poi gradatamente fino ad ottenere sulla scala della slitta una posizione tale del rocchetto indotto, da avere una serie di scosse uguali in altezza, come si vede nella fig. 1.

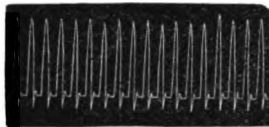



Fig. 1 — Tracciato delle contrazioni normali di una rana.

Ottenuto così un tracciato, che doveva servirmi come paragone per l'eccitabilità normale, facevo cadere sul medesimo nervo per una durata varia da 5 a 30 minuti primi la soluzione di acido cloridrico, ed eccitavo nuovamente il nervo come prima. Le contrazioni del muscolo gastrocnemio erano assai meno forti, come si vede nella fig. 2.

Fig. 2. — Tracciato delle contrazioni fatte dal medesimo muscolo dopo l'azione dell'acido cloridrico sul nervo sciatico.

Da una serie numerosa di esperienze fatte in questo modo, sono giunto ai seguenti risultati:

Dopo 5 minuti di azione dell'acido diluito sul nervo, la curva delle scosse muscolari diviene meno alta di quanto non sarebbe se il nervo fosse illeso.

Dopo 15 minuti, e talora già dopo 10, di azione dell'acido le scosse divengono molto basse, irregolari nelle loro altezze rispettive, interponendosi a scosse un po' più elevate, scosse che lo sono meno, precisamente come si riscontra nelle curve normali,

quando l'eccitamento iniziale è minimo, od il nervo è stanco. Per ottenere nuovamente delle scosse alte come prima e regolari è necessario aumentare l'intensità dello eccitamento. Continuando per altri 5 minuti l'azione dell'acido diluito la curva si riabbassa tosto considerevolmente, rendendosi di nuovo irregolare.

Si potrebbe dubitare che l'esposizione del nervo all'aria durante l'operazione possa contribuire come causa nell'affievolire la eccitabilità nervosa, e dare quindi una diminuzione nell'altezza delle scosse. Le esperienze di controllo che ho istituito per eliminare questa causa di errore, mi dimostrarono essere insufficiente il tempo di 5 a 10 minuti per influire in modo notevole sulla eccitabilità del nervo lasciato allo scoperto: per cui se l'altezza delle scosse è minore in seguito all'azione dell'acido diluito, questo fatto deve ascriversi ad una vera influenza esercitata dall'acido cloridrico sul tronco nervoso.

Quando, dopo una serie di eccitazioni, lasciamo riposare per un certo intervallo il nervo, gli eccitamenti fatti successivamente producono delle scosse un po' più vive nel muscolo, precisamente come succede per un nervo normale; però questa reintegrazione di energia è meno durevole e meno accentuata nel nervo avvelenato coll'acido cloridrico.

In una seconda serie di esperienze ho studiato la fatica del nervo, trattato colla soluzione acida, comparandola a quella del nervo normale.

Dai tracciati miografici, che ho raccolto, risulta, come era già noto per le ricerche del prof. H. Kronecker (1), che: eccitando un nervo normale con correnti indotte di apertura, le quali si succedono ad intervalli di un secondo, si ottiene una serie di scosse muscolari, gradatamente decrescenti, per cui la linea che passerebbe per le sommità delle medesime scosse, finirebbe per incontrare ad angolo acuto l'ascissa.

Man mano poi che l'altezza della scossa, colla fatica, diminuisce, la durata di essa scossa aumenta.

Per il nervo avvelenato i fenomeni della stanchezza sopravvengono molto più rapidamente. Eccettuata questa maggior rapidità nella discesa ed il più facile esaurimento, non abbiamo differenze sostanziali tra la curva della fatica, ottenuta eccitando il nervo sciatico normale e quella della fatica, ottenuta con eccitamenti del nervo trattato con acido cloridrico diluito.

---

(1) H. Kronecker, *Ueber die Ermüdung und Erholung der quergestreiften Muskeln*. Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft, 1872, pag. 690.

§ 4.

Dopo essermi assicurato che l'acido cloridrico diluito agisce sulle fibre motrici, che passano nello sciatico, ho voluto paragonare quali fossero i fenomeni che ne risulterebbero, eccitando direttamente il midollo spinale in una rana, dove il nervo sciatico di un lato fosse integro e l'altro sottoposto all'azione dell'acido cloridrico diluito.

Esperienza IV.

Distrutto il cervello in una rana preparo il tendine del gastrocnemio da ambedue i lati e vi lego un filo per metterli poi in comunicazione col miografo orizzontale di Marey. Metto tutti due gli sciatici allo scoperto. Apro la cavità vertebrale e applico due elettrodi di platino, fatti secondo il modello Verdin, in modo che abbraccino il midollo. Messo il gastrocnemio destro in comunicazione colla leva orizzontale scrivo alcune contrazioni normali e vedo che la rana reagisce in modo eguale anche dal lato opposto. Di questa prima osservazione credo inutile riferire il tracciato.

Faccio quindi agire sul nervo sciatico destro la soluzione di acido cloridrico 1 $^0/_{00}$ ed ottengo una serie successivamente decrescente di contrazioni. Dopo 250 contrazioni, che si succedevano ad intervalli di 2 secondi, il muscolo non si contrae più dal lato destro, mentre reagisce fortemente dal sinistro. Porto i due rocchetti alla distanza di 5 cm. per servirmi di un eccitamento più forte e tale che il muscolo col nervo avvelenato dia delle contrazioni eguali in altezza alle precedenti ed ottengo il tracciato della figura 3.

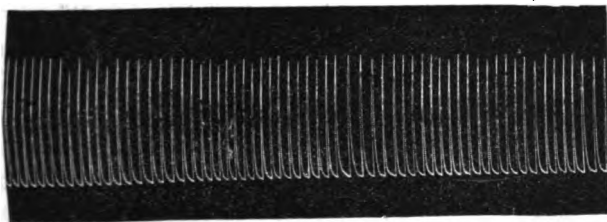



Fig. 3. — Tracciato delle contrazioni del muscolo gastrocnemio di una rana dopo l'azione dell'acido cloridrico 1 $^0/_{00}$ sul nervo sciatico.

Fig. 4. — Tracciato che dimostra la rapida diminuzione nell'altezza delle contrazioni muscolari per effetto dell'acido cloridrico.

Però l'altezza delle contrazioni diminuisce rapidamente ed ottengo poco dopo il tracciato rappresentato dalla fig. 4.

Quando gli eccitamenti non producono più alcun effetto nella gamba, in cui abbiamo avvelenato il nervo sciatico, si vede che dal lato offeso le contrazioni sono ancora fortissime. Applico la leva al gastrocnemio di questo lato e scrivo una lunga serie di contrazioni per assicurarmi quale fosse il decorso della fatica. Quando vedo che questo lato mostra solo debolissime traccie della fatica mentre che il lato avvelenato è completamente esaurito, applico nuovamente la leva su questo lato per assicurarmi viemmeglio della immobilità cui era ridotto il gastrocnemio per l'azione dell'acido cloridrico sul nervo.

La fig. 5 rappresenta da *A* fino in *B* le contrazioni della gamba illesa, da *C* in *D* si vede che manca ogni movimento nella gamba sul cui nervo aveva agito l'acido cloridrico, mentre l'eccitamento si conservava eguale.

L'esame di questi tracciati non può lasciare alcun dubbio sull'azione deleteria che le soluzioni allungate di acido cloridrico esercitano sulla motilità dei nervi.

Se fosse vera l'asserzione del prof. Moriggia, che le soluzioni acide messe in contatto con un nervo misto, modificano la conducibilità di esso per modo, che rimanga lesa solo la trasmissione degli eccitamenti sensibili, mentre si conserva inalterata quella degli eccitamenti motori, si avrebbero certo avute delle applicazioni terapeutiche utilissime.

E anche in questo riguardo ho voluto fare qualche tentativo sui conigli e sui cani.

Ma le iniezioni locali di liquido acido nella maggior vicinanza possibile dello sciatico e nella guaina stessa del nervo, nel coniglio e nel cane, non mi condussero ad alcun risultato che accenni ad un'azione più attiva dell'acido cloridrico sui nervi sensibili come vorrebbe il prof. Moriggia.

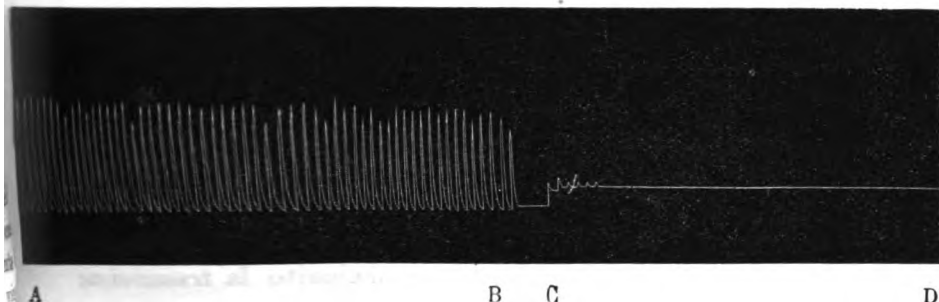



Fig. 5. — Paragone fra le contrazioni che il medesimo eccitamento elettrico produce nel lato normale AB e nel lato CD sul cui nervo si fece agire l'acido cloridrico.

Le conclusioni che il prof. Moriggia tirò dalle sue esperienze sono, come egli dice, tanto più singolari, *inquantochè è conosciuto spettare alle fibre motorie in generale la maggiore vulnerabilità, com' è da vedere nella compressione dei nervi, nelle anemie localizzate, senza parlare dei casi patologici, del curaro e di moltissime altre sostanze che agiscono nella direzione di cotesto ultimo veleno.*

Le esperienze mie verrebbero a dimostrare che la motilità e la sensibilità sono lese entrambe.

Quando pensiamo al modo con cui furono fatte le esperienze del prof. Moriggia, si spiega perchè egli abbia potuto conchiudere che le fibre sensibili dei nervi misti sono lese maggiormente delle motorie.

Senza ripetere le esperienze del prof. Moriggia si poteva già conchiudere col ragionamento che, data una eguale diminuzione nella sensibilità e nella motilità di un nervo, dovevano riescire più evidenti i fenomeni che accennano ad una diminuzione della sensibilità. Infatti, per ottenere un movimento riflesso, è necessario un certo grado d' intensità nell'eccitamento dei nervi sensibili. Se diminuiamo nello stesso grado la sensibilità e la motilità di un lato, osserveremo che eccitando questo lato, gli stimoli

sensibili che arrivano al midollo, non sono più capaci di produrre la contrazione massima di un movimento riflesso, mentre che gli stimoli, applicati dal lato, dove i nervi sensibili sono ancora illesi, producono tale contrazione massima.

Il rapporto tra l'intensità degli eccitamenti sui nervi sensibili e la forza dei movimenti riflessi, ossia l'altezza delle contrazioni, che tengono dietro a questo eccitamento, non segue una legge tale, che le contrazioni del muscolo debbano crescere proporzionalmente alla intensità dello eccitamento.

Le esperienze di Tiegel (1) ed altri ci lasciano comprendere benissimo come degli eccitamenti massimi che arrivano nei centri sieno capaci di produrre delle contrazioni ancora forti, quando è già diminuita la motilità del nervo per azione dell'acido cloridrico. Tali eccitamenti massimi non possono più venire trasmessi al midollo dal nervo in cui l'acido ha diminuito la trasmissione degli eccitamenti sensibili fatti sulla pelle.

Riepilogando brevemente i risultati che ho ottenuto dalle ricerche intorno all'influenza che possono avere sulla sensibilità e sulla motilità le soluzioni diluite di acido cloridrico, si può dire che:

I. La soluzione di acido cloridrico 1 per 1000 rende insensibile la pelle, perchè agisce sulle sue terminazioni nervose.

II. L'acido cloridrico diluito, applicato sul nervo sciatico spegne, in capo ad un tempo compreso fra 5 e 15 minuti primi, la sensibilità nell'arto corrispondente.

III. Contemporaneamente alla lesione di sensibilità, anche la motilità viene offesa.

IV. L'acido cloridrico diluito non decompone quindi nei nervi misti le loro proprietà fisiologiche, ma le offende entrambe.

---

(1) E. Tiegel, *Ueber den Einfluss einiger willkürlich Veränderlichen auf die Zuckungshöhe des untermaximal gereizten Muskels.* Berichte über die Verhandlungen der k. Sächsischen Gesellschaft, 1875, pag. 81.

Il Socio Comm. Professore Angelo GENOCCHI presenta una Memoria con questo titolo:

DUE LETTERE

DI

C. F. GAUSS

PUBBLICATE

DAL

Principe B. BONCOMPAGNI.

I.

Ho l'onore di presentare all'Accademia, per incarico del principe B. Boncompagni, un facsimile fotolitografico della lettera scritta dal Gauss all'astronomo Olbers in data di Brunswick 3 settembre 1805, con una traduzione italiana stampata, col testo tedesco pure stampato, con una Memoria del Boncompagni pubblicata dall'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, e infine con una breve Recensione fatta dal chiaro matematico Paolo Mansion nella *Revue des questions scientifiques* di Brusselle.

Feci già parola di questa lettera nella tornata accademica del 20 giugno 1880, e ne riportai due passi nei nostri ATTI, il primo che discorre del supposto Leblanc di Parigi, il secondo che espone quanto tempo e fatica costò al Gauss il dimostrare una regola trovata per induzione che determina il segno di un radicale nella teorica dei residui quadratici (1). Prosegue la lettera accennando questioni astronomiche, tra cui la formazione di

---

(1) Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XV. — *Il carteggio di Sofia Germain e Carlo Federico Gauss.* (Torino, 1880), pag. 6 e 10.

una tavola per calcolare i coefficienti della serie procedente per coseni che può dare la distanza di due pianeti. Si allude anche a giudizii poco favorevoli dati nella *Connaissance des temps* di Parigi a cui rispose la *Gazzetta letteraria* di Jena con un articolo forse dovuto allo stesso Olbers. Ma di tali giudizii il Gauss non si duole gran fatto: « chi ha (egli conchiude) una sposa come io l'ho, ed un amico quale Ella è, può ben passar sopra a tali piccolezze ».

Nell'adunanza 23 ottobre 1884 della R. Accademia delle Scienze di Berlino, essendole inviato dal socio onorario Boncompagni il detto facsimile col suo Commento, il signor AUWERS diede alcune spiegazioni intorno alla parte che ha relazione colle perturbazioni dei primi piccoli pianeti allora scoperti. Il signor KRONECKER entrò a parlare dell'altra parte che narra le lunghe ricerche d'una dimostrazione nella quale il Gauss era finalmente riuscito: di questa dimostrazione pubblicata nella Memoria 24 agosto 1808 col titolo *Summatio quarundam serierum singularium*, l'illustre Kronecker si era occupato in due importantissimi lavori presentati alla stessa Accademia di Berlino il 29 luglio e il 28 ottobre 1880, e ora aggiunge le seguenti dichiarazioni: « La pubblicazione del benemerito Boncompagni richiama di nuovo l'attenzione sopra la quistione della vera e propria origine delle notabili identità algebraiche col mezzo delle quali — come si esprime lo stesso Gauss — gli riuscì di sciogliere l'enimma. E con quella si collega anche la questione del vincolo intimo tra una siffatta origine e l'altra onde nasce il metodo usato da DIRICHLET e CAUCHY per determinare il valore delle serie che ora vengono indicate col nome di *serie del Gauss* (quelle *certe serie singolari*). Veggansi le tornate del luglio 1880, pag. 686 e seg. Il Gauss medesimo non ha dato alcuna seconda deduzione di quel *teorema*, e sembra inoltre che non abbia fatto alcun tentativo per trovarne un'altra dimostrazione, la qual cosa pel modo con cui nella sua lettera caratterizza il ritrovamento della sua dimostrazione, è tanto più degna di attenzione perchè il Gauss per solito non si è contentato d'una sola dimostrazione di un teorema fondamentale, ma coll'esposizione di più dimostrazioni ha gettata luce da diverse parti sullo stesso oggetto » (1).

(1) *Sitzungsberichte der königlich-Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* (XL, XLI), 1884, pag. 959, 960.

La Memoria del principe BONCOMPAGNI che contiene un particolareggiato commento della lettera del Gauss, fu presentata alla Reale Accademia del Belgio dall'illustre CATALAN che aggiunse le osservazioni seguenti: « Comment une lettre, de moins de *quatre* pages, a-t-elle été l'occasion d'un *commentaire* qui en contient près de *cent?* La chose est bien simple. — Le Prince Boncompagni, si connu par ses travaux historiques et bibliographiques, a la passion de l'exactitude. Si le nom d'un homme célèbre tombe sous sa plume, il citera, parfois, *tous* les ouvrages où il est question de celui-ci; et il reproduit le titre exact et complet de chacun d'eux. Dans le Mémoire actuel, telle page ne contient qu'une ligne de *texte:* le reste se compose de renvois, de dissertations sur l'ortographe d'un nom propre, etc. — En résumé je pense, que le savant et libéral Rédacteur du *Bullettino* vient de rendre un nouveau service à la littérature scientifique, et que son Mémoire sera lu, avec un vif intérêt, par les Géomètres et par les Bibliophiles » (1).

Nella Memoria stessa che offro qui alla nostra Accademia, incontransi non poche cose notevoli.

È indicato quali passi della lettera del Gauss erano già stati pubblicati dal signor Prof. Ernesto Schering in occasione della festa secolare del Gauss 30 aprile 1877, e quali correzioni occorreva di farvi.

Si dimostra che le lettere del Leblanc di cui fa menzione il Gauss sono le due prime delle cinque pubblicate a Berlino nel 1880, alle quali erano unite due note possedute dalla Società Reale delle Scienze di Gottinga. E si riporta, da un codice della Biblioteca Nazionale di Parigi, un passo di una lettera del Gauss 16 giugno 1805, inesattamente riprodotto dal sig. J. Stupuy, che loda molto una dimostrazione di Sofia Germain.

Si dimostrano le formole delle *Disquisitiones* col segno dubbio del radicale e si accenna che il Gauss ha dichiarato d'aver dimostrata la regola per determinarlo.

Si dimostra che la lettera del Gauss al Bessel, citata in quella diretta all'Olbers, è stata data in luce a Lipsia nel 1880 colla risposta del Bessel. E si danno notizie della polemica sostenuta dalla *Gazzetta letteraria* di Jena.

(1) *Bulletins de l'Académie Royale de Belgique*, Séance du 11 octobr. 1884, p. 310 e 311.

Si avverte, con altri cenni sopra le funzioni sferiche, che il Laplace corresse nella *Connaissance des temps* e nel *Supplément* al 5° volume della *Mécanique céleste* alcuni errori contenuti in una formola dello stesso volume, e che questi errori furono corretti quasi contemporaneamente dal nostro Plana nella *Correspondance astronomique* del barone de Zach.

Si citano documenti da cui risultano dati biografici precisi intorno alle due mogli e ai figli del Gauss, e altri intorno al Gauss medesimo, all'Olbers, a Sofia Germain, al Bessel, al Piazzi, al Poczobut, al Lalande, al Burckhardt, al Bolyay, all'Ewald genero del Gauss, al filologo Heyne.

II.

Un'altra lettera del Gauss, che si credeva perduta e che il Boncompagni potè rinvenire e pubblicare, è del 30 aprile 1807, indirizzata a Sofia Germain, e ne è parlato con qualche ampiezza nella mia Nota già menzionata (1).

Il celebre Michele CHASLES presentava quella lettera, riprodotta pure colla fotolitografia, all'Accademia delle Scienze di Parigi e così esprimevasi: « Cette lettre offre un très grand intérêt, non seulement par les questions les plus élevées de l'analyse des résidus cubiques et des résidus bicarrés, et la mention des travaux astronomiques auxquels Gauss se livrait depuis cinq ans, mais surtout au point de vue historique des relations qu'il croyait entretenir depuis six ans avec un élève de l'École Polytechnique » (2). Il signor Prof. SCHERING la presentava alla Società Reale delle Scienze di Gottinga e la dichiarava degna di considerazione, non che pel suo contenuto scientifico, per esser la prima che il Gauss abbia scritto a Sofia Germain, dopo aver saputo come si nascondesse una donna nel corrispondente con cui s'intratteneva sino dal 1804 (3).

---

(1) *Il carteggio*, ecc., pag. 6, 7, 8.

(2) *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 10 novembre, 1879, pag. 800, (tom. 89).

(3) *Nachrichten von der k. Gesellschaft*, ecc. *zu Göttingen*, 19 novembre 1879, N. 16, adunanza del 1° novembre.

Dopo aver accennato ai tre teoremi che in quella lettera erano annunciati, il primo spettante ai residui cubici, il secondo ai residui biquadratici, il terzo ai residui quadratici, io dichiarava nella mia Nota del 1880, parermi degno d'esser notato più particolarmente il primo, « poichè quantunque già si sapesse che fino dal 1805 il Gauss aveva fatto studii intorno a tali residui (ai residui cubici), non era noto alcun teorema speciale da lui trovato, e nessun cenno se ne rinvenne nelle sue carte, non vedendosene traccia nella edizione diligentissima delle sue Opere postume diretta dagl'illustri Stern, Dedekind, Schering » (1).

Il signor Prof. Schering, conosciuta la mia Nota, volle gentilmente avvertirmi che nella sua edizione delle Opere del Gauss aveva stampato alcune osservazioni (*Bemerkungen*) per la Teorica dei Residui biquadratici, ove si leggono le parole seguenti:

« Le ricerche menzionate nelle *Notizie* (*Göttingische gelehrte Anzeigen*) sopra i residui cubici, sembra veramente che non siano giunte alla elaborazione; si trovano di esse, poste in rilievo, le dimostrazioni condotte per mezzo dei sussidii che offre la Memoria *Disquisitionum circa aequationes puras ulterior evolutio*, dei teoremi di reciprocazione per due numeri primi di cui uno è reale » (2).

Soddisfo così all'obbligo che mi assunsi di riportare a schiarimento o rettificazione l'osservazione del signor Prof. Schering. Devo anche correggere nella mia Nota del 20 giugno 1880 un errore alla pag. 8, nella quale due volte sono stampati i numeri 18 e 5 in luogo degli altri 8 e 15 che convien sostituire, errore che mi fu indicato dal principe Boncompagni (3).

Credo inoltre dover aggiungere che i lavori astronomici menzionati da Michele Chasles si riferivano ad un nuovo pianeta scoperto dall'Olbers, più veloce e più splendido di Cerere, Pallade, Giunone, e ad un'opera terminata dal Gauss che spiegava ampiamente i metodi da lui stesso trovati per determinare le orbite dei pianeti.

---

(1) *Il carteggio*, ecc., pag. 8.

(2) Opere di C. F. GAUSS, tom. II, pag. 375 (Gottinga, 1876).

(3) Nella stessa Nota, a pag. 15, lin. 8, invece di « dedicandole » si deve leggere « dedicandola », e lin. 9-10 invece di « Je m'abstiendrais » si deve leggere « Je m'abstiendrai ».

Prego infine l'Accademia a gradire l'omaggio di due brevissime mie Note che mi riservo di presentarle, stampate nel *Bullettino Boncompagni* e intitolate *Alcune asserzioni di C. F. Gauss circa le forme quadratiche* YY ± *n* ZZ, e *Teoremi di Sofia Germain intorno ai residui biquadratici.* Anche queste Note possono recare qualche compimento a ciò che esposi nel giugno 1880.

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. Prof. Lorenzo CAMERANO, intitolato:

NUOVE OSSERVAZIONI
INTORNO
ALLA NEOTENIA
ED
ALLO SVILUPPO DEGLI ANFIBI.

Lo studio dello sviluppo degli Anfibi in rapporto col mezzo ambiente ha acquistato in questi ultimi tempi una speciale importanza sopratutto in ordine ai fenomeni di *correlazione di sviluppo* dei vari organi degli animali. Come dice molto opportunamente il Kollmann (1) « Für das studium der Anpassung, wie der Correlation ist der Organismus der Batrachier ein vielversprechendes Reagens ».

I fatti relativi allo sviluppo degli Anfibi anuri ed urodeli in rapporto col mezzo ambiente si sono venuti accumulando in questi ultimi anni per opera di vari autori, e io stesso ebbi già ripetutamente occasione di occuparmene a lungo (2).

Gli autori sono tuttavia poco d'accordo sul modo di interpretare questi fatti.

Gli uni considerano i fatti dell'allungarsi o del raccorciarsi od anche del perdurare per tutta la vita (*neotenia*) dello stato branchiale degli Anfibi come un portato diretto di un adattamento

(1) *Die Anpassungsbreite der Batrachier und die Correlation der Organe*, Zoolog. Anzeig., 167. — 1884.

(2) *Ricerche intorno alla vita branchiale degli Anfibi* — Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, Ser. II, vol. XXXV, 1883.

Intorno alla Neotenia ed allo sviluppo degli Anfibi. — Atti della R. Accademia di Torino, vol. XIX, 1883.

speciale, anzi meglio individuale a determinate condizioni di località e riconoscono negli Anfibi stessi una grande *plasticità*.

Altri invece non ammette questa plasticità e dà a questi fatti un carattere più di anormalità accidentale che altro.

Che l'accidentalità qui, come in altri fatti relativi alle modificazioni delle forme, debba essere tenuta in linea di conto è cosa ammessibile, poichè certamente in molti casi il modificarsi di un organo in una direzione piuttosto che non in un'altra può essere prodotto da una struttura anormale che si produce nell'organo stesso (1). Spesso queste strutture anormali si fissano e diventano caratteri specifici.

Nel caso attuale tuttavia di modificazioni, apparentemente anormali, dello sviluppo degli Anfibi anuri, mi pare sia troppo evidente l'azione del mezzo ambiente, combinata con una facilità di modificazione, con una *plasticità* (la parola esprime bene l'idea) che esiste innegabilmente in sommo grado negli Anfibi.

I fatti che la scienza possiede intorno all'argomento che ci occupa devono, a mio avviso, essere divisi in due categorie.

La prima categoria comprende tutte le osservazioni e i fatti di prolungamento o di raccorciamento del periodo girinale che vennero osservati in natura, all'infuori cioè dei laboratori.

La seconda categoria comprende tutti quei fatti e tutti quegli esperimenti che vennero fatti sullo stesso argomento nei laboratori, mettendo cioè gli animali in condizioni determinate.

Sino ad ora i vari autori hanno sempre riunito insieme queste due serie di fatti cercando di spiegare i primi cogli esperimenti eseguiti nei laboratori, e anche ultimamente, l'Héron Royer ha indicato vari processi coi quali si può a volontà prolungare più o meno il periodo girinale negli Anfibi in un acquario (2). « Si l'on veut, dic'egli, étudier des têtards pris au dehors, on les amènera d'abord au stade voulu par une nourriture abondante, moitié végétale, moitié animale; aussitôt le stade atteint, on placera les larves dans un bocal haut et cylindrique rempli d'eau claire, ce

---

(1) L. Camerano. — *Ricerche intorno alle aberrazioni di forma negli animali ed al loro diventare caratteri specifici.* — Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XVIII, 1883.

(2) *Cas tératologiques observés chez quelques têtards de Batraciens anoures et de la possibilité de prolonger méthodiquement l'état larvaire chez les Batraciens.* — Bull. Soc. Zool. Franc., IX, 1884.

bocal sera ensuite placé dans un autre vase plus large dont on garnira le vide avec des chiffons de laine ou de l'étoupe, en ayant soin de ménager un espace en dessus pour déposer un à deux chilogrammes de glace. Le vase ainsi préparé sera placé dans une pièce ne recevant point le soleil à l'intérieur, on l'y laissera de six à huit jours sans le toucher; passé ce temps, on remettra les habitants dans un aquarium en plein air et on espacera les repas composés uniquement de la chair de leur semblable et de viande hachée de quinze en quinze jours ». Lo stesso autore parla pure della privazione della luce come mezzo per ritardare lo sviluppo dei girini; il Lessona (1) menziona pure esperimenti fatti a questo scopo con analoghi risultamenti su girini di *Bufo viridis* Laur. e di *Rana esculenta* Linn. Vari altri autori hanno pure riconosciuto fatti analoghi, così che si può dire riassumendo, che noi, esperimentando nel laboratorio, possiamo giungere a prolungare più o meno il periodo girinale degli Anfibi coi mezzi principali seguenti:

1° Collo scarso nutrimento;
2° Coll'abbassamento di temperatura;
3° Colla privazione della luce.

Aggiungerò ancora che si può far variare il periolo girinale, aumentando molto o diminuendo gradatamente la quantità di acqua nella quale il girino vive.

Quest'ultimo mezzo riesce più sicuro nei casi nei quali si vuole raccorciare il periodo girinale, meno invece nei casi opposti.

Considerando i tre primi mezzi si vede chiaramente che essi si riducono poi tutti in fondo ad *indebolire l'animale* alterando il regolare sviluppo delle funzioni, anzi il regolare attuarsi delle funzioni stesse; quindi si comprende facilmente come lo sviluppo generale dell'animale ne venga arrestato.

Coi mezzi sopra menzionati si ottiene un prolungamento del periodo girinale per via di un vero *arresto di sviluppo* dovuto ad una alterazione delle condizioni fisiologiche dell'animale. Come io stesso ebbi occasione di osservare nei girini di *Rana esculenta* e di *Bufo viridis* che vengono sottratti per vari mesi alla luce, molti moiono prima di giungere alla metamorfosi, e quelli che si metamorfizzarono sono stremenziti e deboli.

(1) *Studi sugli Anfibi anuri del Piemonte.* — Atti R. Acc. dei Lincei, ser. 3ª, vol. 1, 1877.

Mi pare cosa evidente che il prolungamento della vita girinale ottenuto coi mezzi sopra esposti sia di natura diversa da quello che si osserva in natura negli animali facienti vita libera e che si osserva anche nei laboratori quando gli animali sono tenuti nelle condizioni normali.

Il *Triton alpestris*, l'*Axolotl*, il *Triton punctatus*, ecc. (1) i quali pur conservando la forma branchiale maturano gli organi sessuali presso a poco nello stesso tempo delle forme abranchiate e giungono pure presso a poco nello stesso tempo ad eguale mole di queste ultime, dimostrano chiaramente che il mantenersi nello stato branchiale non è per loro uno *arrestarsi nello sviluppo* generale; poichè se ciò fosse, l'apparato riproduttore dovrebbe o non svilupparsi o svilupparsi molto più tardi, e così pure lo sviluppo generale dell'organismo dovrebbe richiedere veramente un tempo superiore a quello impiegato dalla forma abranchiata. Ora ciò non è, come lo dimostrano gli *Axolotl*, il *Triton alpestris* e i girini stessi di Anfibi anuri, *Hyla viridis*, *Pelobates fuscus*, *Rana muta*, ecc., che io osservai prolungare il periodo girinale in laboratorio tenendoli nelle condizioni normali di cibo, di temperatura e di luce. Anzi, i girini che sono tenuti in queste condizioni e che impiegano un maggior tempo ad arrivare alla metemorfosi, arrivano frequentemente ad una mole un po' superiore degli altri e inoltre hanno lo scheletro, sopratutto il cefalico, un po' più inoltrato nello sviluppo. Io ho già trattato a lungo questo argomento in un altro lavoro e non ne ripeterò qui le conclusioni (2).

Io credo utile di insistere sulla differenza fra i prolungamenti girinali ottenuti nei laboratori coi mezzi sopra esposti, che sono dei veri *arresti di sviluppo*; e quelli che si osservano in natura e negli animali tenuti in condizioni normali, nei quali il girino continua regolarmente a svolgere i proprii organi, arriva alla mole normale della specie, matura gli organi sessuali e spesso li mette in funzione, fenomeni questi che non devono assolutamente essere considerati come arresti di sviluppo, ma come veri casi di *neotenia*.

---

(1) L. Camerano, op. citat.

(2) L. Camerano, *Ricerche sulla vita branchiale degli Anfibi*. — Mem. Accademia Sc. di Torino, vol. XXXV, ser. II. 1883.

Insisto su di ciò, ripeto, poichè mi pare che vari autori, e fra questi l'Héron Royer, riuniscono senz'altro insieme le due serie di fenomeni e cercano di spiegare i secondi coi risultamenti ottenuti coi primi.

Che fra le due serie di fenomeni vi sia un qualche legame, ciò è probabile; certamente un inverno precoce, una diminuzione della quantità della sostanza nutriente possono essere, in certi casi, causa di prolungamento della vita generale: ma come dice il Kollmann (1) « . . . ein frühzeitiger Winter die Dauer des aquatilen Aufenthaltes verlängen und die Angaben aus dem anatomischen Institut zu Freiburg jene der Marie von Chauvin u. Anzeigen, dass auch noch andere Einflüsse die se in dem Organismus latente Fähigkeit des Festhaltens aus der embryonalen Form aus lösen Können ». Io ho avuto occasione di conservare dal 4 novembre 1882 al maggio 1883, vari girini di *Pelobates fuscus*, pescati presso Rivoli quando già erano spuntate le zampe posteriori, e i quali quantunque tenuti in un acquario, esposto al sole, e in una stanza calda, e quantunque ricevessero cibo vegetale e animale a lor posta, impiegarono tuttavia quasi sette mesi per compire il resto del loro sviluppo.

Il girino di *Rana muta* che io stesso pescai nel piano della Colma (Ossola, metri 2260 s. l. d. m.) e che visse per trenta mesi circa allo stato di girino, ebbe sempre calore, luce e nutrimento abbondante.

Attualmente ho nel mio laboratorio oltre a quaranta individui di *Triton alpestris*, presi nella località celebre del lago di *Antilone* nell'Ossola, i quali sono tutti branchiati, quantunque molti siano della mole degli individui abranchi, adulti. Questi Tritoni sono tenuti da me presso alla stufa che sta accesa quasi tutto il giorno; nelle giornate di sole, lo ricevono direttamente per qualche ora nel dopo pranzo; li nutro abbondantemente con carne cruda tagliata a pezzettini. Ciò io faccio da circa due mesi. Ora, nessuno dei Tritoni ha lasciato le branchie intieramente, qualche individuo le presenta molto ridotte, tanto che si direbbe che di giorno in giorno queste branchie siano per scomparire, e pur tuttavia rimangono in questo stadio, senza modificarsi; altri individui di eguale mole hanno invece branchie sviluppatissime; alcuni, fra i più grossi, pare siano per entrare in amore.

(1) Op. citat.

In un altro acquario posto in eccellenti condizioni di temperatura e di luce ho parecchi *Axolotl*, i quali presentano pure analoghe differenze di sviluppo nelle branchie; io ritornerò del resto un po' più sotto sopra questo argomento.

Si vede adunque che il perdurare dello stato girinale non dipende in questi casi, nè dal cibo, nè dalla temperatura, nè dalla luce: ma che la causa ne è diversa.

« Nicht minder, auffallend, dice il Kollmann (1), ist ferner neben der Breite der Anpassung, dass die Thiere aus der nach unsern Vorstellungen ihnen aufgedrungenen Gefangenschaft in dem feuchten Element nicht sofort entfliehen, sobald sich die Gelegenheit hierfür bietet. Statt das vie mit den ersten lauen Lüften an das Land steigen, ziehen sie vielmehr, gegen unsere Erwartung einen längeren Aufenthalt in Wasser vor. Ihre Natur ist gar nicht mehr so begierig, terrestrish zu werden, sie halten ihre jugendliche Form fest, eine Erscheinung, die ich der Kürze halber mit *Neotenie* (*νεὸς jung*, *τείνω*, *halten*) bezeichnet habe ».

Premesse queste cose io riferirò qui varie osservazioni che mi vennero fatte in questi ultimi tempi intorno all'argomento che ci occupa.

Nel mio lavoro sulla vita branchiale degli Anfibi, già citato, io discutevo la questione del tempo nel quale i polmoni entrano in funzione negli urodeli neotenici e basandomi in gran parte sulle ricerche del Rusconi (2), che cioè « le larve delle salamandre non possono ingoiare l'aria se prima il loro coperchio branchiale non si è attaccato ai muscoli che equivalgono agli sterno joidei », io conchiudevo che anche negli individui neotenici le cose andavano nella stessa maniera. Avendo ora avuto occasione di osservare a lungo vivi oltre ad una quarantina di individui neotenici, di varie grandezze, del lago di Antilone nell'Ossola, debbo modificare alquanto ciò che ho detto sopra.

Io ho osservato ripetutamente che estraendo dall'acqua i Tritoni provvisti ancora di branchie bene sviluppate e ricche di espansioni lamellose, con coperchio branchiale non saldato, e conservando questi Tritoni in una camera umida, in breve, vale

(1) Op. citat.

(2) *Descrizione anatomica degli organi della circolazione delle larve delle salamandre acquatiche*. Pavia, 1817.

a dire dopo pochi minuti, appena le branchie cessano dall'essere bagnate direttamente dall'acqua, comincia il lavoro della deglutizione. Dapprima il movimento è leggiero, ma rapido, poi dopo qualche ora si fa più ampio, ma più lento e simile a quello che si osserva negli individui completamente abranchi.

Questo movimento si fa pur non essendo saldato il coperchio branchiale, ed essendo aperte le fessure laterali branchiali.

Ho osservato a questo proposito che gli individui neotenici con branchie molto sviluppate, impiegano più tempo, una volta che vengono estratti dall'acqua nel modo sopradetto, a presentare i movimenti di deglutizione normali.

Esaminando gli animali nell'acqua, ho osservato che alcuni individui, a preferenza di altri, apparentemente nello stesso periodo di sviluppo, vengono molto frequentemente ad abboccare aria alla superficie, ed anzi stanno di preferenza galleggianti. Avendone sezionati alcuni ho trovato i loro polmoni pieni d'aria e quindi funzionanti. In questi individui funzionavano pure le branchie.

Dirò di più: avendo messo nell'acquario dei pezzi di sughero galleggianti, io trovavo sempre al mattino, su di essi, alcuni individui, i quali vi erano saliti nella notte, e che rimanevano così con tutto il corpo fuori dell'acqua. Le branchie di questi individui erano bene sviluppate, il coperchio branchiale non era saldato e pur tuttavia si compieva la respirazione branchiale. Io non ho mai osservato nulla di simile nei girini di *Triton alpestris* presi nella stessa località, ma aventi appena una quarantina di millimetri di lunghezza e quindi pochi mesi di vita. Ciò che ho detto sopra si riferisce agli individui che sono già passati allo stato *neotenico*.

In vari *Axolotl* di mole notevole, che tengo in un acquario del laboratorio, ho potuto riconoscere, quantunque in grado minore, qualche cosa di simile.

Secondo le mie osservazioni mi pare di poter dire che negli individui di *Triton alpestris* e di *Axolotl* neotenici, si può avere contemporaneamente la respirazione polmonare e la respirazione branchiale, quando quest'ultima è tuttavia di già in via di diminuzione.

Rispetto agli apparati respiratori i *Triton alpestris* neotenici che vennero pescati contemporaneamente nel lago di Antilone, e che da due mesi circa vivono in laboratorio nello stesso acquario, si possono dividere nei gruppi seguenti:

1° Gruppo.

Individui lunghi in media m. 0,045, colorito chiaro, girinale, parti inferiori biancastre — branchie sviluppatissime. *Respirazione esclusivamente branchiale* (1).

2° Gruppo *a*.

Individui lunghi in media m. 0,075 (neotenici), colorito nerastro macchiettato di grigio verdastro; alcuni presentano traccie presso il capo della linea rossa dorsale dei maschi: parti inferiori rosso aranciato più o meno vivo — branchie sviluppate assai; le lamelle sono numerosissime e lunghe, la membrana caudale è ampia; le estremità sono tozze. *Respirazione esclusivamente branchiale.*

2° Gruppo *b*.

Individui come in *a:* le branchie sono molto ridotte; le lamelle branchiali sono piccole e poche, il coperchio branchiale non è saldato — la membrana caudale è meno ampia, le estremità sono più lunghe e sottili. *Respirazione branchiale e polmonare.*

2° Gruppo *c*.

Individui come in *b:* le branchie sono più ridotte ancora in modo che non si hanno che dei tubercoli laterali: il coperchio branchiale è in parte saldato; rimangono ancora le fessure branchiali: la membrana caudale è quasi tutta scomparsa, l'animale ha assunto in gran parte la forma di individuo abranchiato; meno tuttavia il capo il quale è ancora girinale. *Respirazione in massima parte polmonare.*

3° Gruppo.

Individui lunghi in media m. 0,085 (neotenici). Possiamo ripetere qui le descrizioni fatte nel gruppo precedente, te-

(1) Faccio astrazione qui della respirazione cutanea che esiste sempre in tutti gli stadi.

nendo conto della mole maggiore che è quella che presentano pure in media gli individui abranchi normalmente adulti.

Ciò che mi ha colpito e che non saprei spiegare si è il perdurare delle fessure branchiali, quando le branchie hanno in gran parte cessato dal funzionare e mentre l'animale potrebbe facilmente passare allo stato completamente abranchiato.

Riguardo alla correlazione di sviluppo e di modificazione dei vari organi, ho osservato:

1° Che col ridursi delle lamelle branchiali comincia a diminuire l'ampiezza della membrana caudale. Quando le branchie sono al tutto ridotte e il coperchio branchiale è già in parte saldato, la coda, il tronco e le estremità hanno in gran parte già assunto la forma propria degli individui abranchi.

Cercando di ottenere artificialmente un grande sviluppo di lamelle branchiali, il che mi è riuscito di fare negli *Axolotl* col tenerli in acquari molto profondi, con acqua frequentemente rinnovellata e con abbondante nutrimento, si vede pure contemporaneamente aumentare l'ampiezza della membrana caudale.

2° Che le modificazioni della forma del capo sono in correlazione colla chiusura completa delle fessure branchiali e non colla semplice riduzione delle branchie. L'intero animale può di già avere la forma di individui abranchiati; ma finchè rimangono aperte le fessure branchiali il capo rimane sempre nella forma girinale.

3° Che non credo che la saldatura del coperchio branchiale e la chiusura delle fessure branchiali siano necessarie pel cominciare della respirazione polmonare.

4° Che la respirazione polmonare per se stessa non è causa di mutazioni nella forma generale dell'animale.

5° Che lo sviluppo degli organi sessuali, e in genere lo sviluppo generale dell'animale, è indipendente dall'essere la respirazione polmonare o branchiale, come già io dissi lungamente nei lavori precedenti.

6° Che la colorazione, e la macchiettatura sono indipendenti dallo sviluppo delle branchie.

Gli individui *neotenici* sopra nominati mi hanno concesso di fare varie altre osservazioni che io credo utile di qui riferire.

Questi individui, a cominciare da quelli aventi una dimensione media di m. 0,05, cambiarono, in due mesi circa che sono nel laboratorio, almeno due volte la pelle analogamente a quanto hanno fatto altri individui abranchi della stessa specie che io tengo in un acquario vicino. Il cambiamento della pelle ebbe pure luogo per le lamelle branchiali. Questo fatto viene una volta di più a confermare l'indipendenza delle funzioni principali dell'organismo della maniera nella quale si compie la respirazione.

Io ho osservato inoltre che negli individui neotenici esiste per dir così un *limite di plasticità* o di *flessibilità*, il quale sarebbe fissato dall' iniziarsi della saldatura del coperchio branchiale. Operando sopra individui con opercolo branchiale non saldato, ma con branchie poco sviluppate, si può indurre un maggiore sviluppo delle branchie stesse, come già dissi; ma se si opera sopra individui nei quali vi siano ancora le fessure branchiali e in parte anche le branchie stesse, ma nei quali il coperchio branchiale sia già in parte saldato, non si riesce ad arrestare il processo evolutivo, o se si impedisce all'animale di venire a respirare alla superficie, l'animale muore. Ho già parlato in altra occasione di un limite simile nei girini degli Anfibi anuri (1).

Aggiungerò ancora che una volta che il coperchio branchiale e le fessure branchiali si sono saldate non è più possibile ricondurre l'animale alla forma branchiata. Così pure quando nei girini di Anfibi anuri le zampe posteriori sono completamente sviluppate è molto difficile (io almeno non ci sono riuscito) di arrestare il processo evolutivo.

Che gli Anfibi in genere siano facilmente modificabili lo prova anche un fatto che io ho osservato ripetutamente in parecchi *Triton cristatus* che da vari anni si conservano nel laboratorio. Questi Triton tenuti in un acquario esposto al sole e in una camera calda, e sopratutto abbondantemente nutriti di carne cruda, vanno regolarmente in amore due volte all'anno, vale a dire in primavera e nel tardo autunno e danno opera in queste due stagioni alla deposizione delle uova.

Molti *Triton alpestris* abranchiati di Liguria che io conservo vivi dal principio dell'anno corrente e che ebbero già un periodo riproduttivo nella scorsa primavera, sono ora (principio di dicembre) di nuovo in amore.

---

(1) *Ricerche sulla vita branchiale degli Anfibi*. Op. cit.

Questo doppio periodo riproduttivo è evidentemente un portato diretto delle condizioni speciali nelle quali si trovano gli individui in discorso, poichè nello *stato libero* non credo sia mai stato osservato nulla di simile per queste due specie.

Mi pare dalle cose sopradette e dai fatti fino ad ora conosciuti che si possano ritenere come puri fenomeni *neotenici* solamente quelli che si verificano negli animali viventi liberamente in buone condizioni fisiologiche;

che la *neotenia* non implica un arresto generale di sviluppo, ma solamente la conservazione di uno o più caratteri dello stadio larvale in seguito ad uno speciale adattamento;

che i prolungamenti che si ottengono artificialmente nei laboratori colla diminuzione del calore, del nutrimento e della luce, sono degli *arresti generali di sviluppo* prodotti da alterazione delle funzioni generali dell'animale e inducono l'animale stesso in una sorta di *stato patologico*, e che perciò non entrano nella categoria dei fenomeni *neotenici*.

Rispetto al modo di interpretare il fenomeno della *neotenia* io credo che si debba lasciare in disparte sia l'idea di una *metamorfosi regressiva* (1) intesa nello stretto senso della parola, sia, come già dissi, l'idea di un *arresto di sviluppo*. Ma che invece essa si debba considerare come un semplice caso di *adattamento*.

Questo adattamento si fa in periodo determinato dello stadio girinale e perciò l'animale conserva la forma ittioidea, forma che rappresenta una fase *ontogenica* per la quale sono passati tutti gli Anfibi.

In generale nello sviluppo degli animali, e ciò si vede molto bene nei vertebrati, il periodo evolutivo tende a raccorciarsi. Quando in vari casi, come è ad esempio quello degli Anfibi neotenici, certi caratteri del periodo evolutivo tendono a perdurare, ciò è dovuto ad un *adattamento speciale* (2).

Un argomento che mi induce a considerare le cose in questa

(1) Lascio qui al tutto impregiudicata la questione delle metamorfosi regressive degli Anfibi come spiegazione del periodo girinale normale.

(2) Si consulti a questo proposito anche E. HAECKEL, *Ein neuer Fall von abgekürzter Entwickelung - Kosmos - Zeitschrift für Entwickelungslehre und einheitliche Weltanschauung* 5 Jahrg., 1 Heft, 1881. Stuttgart.

maniera, che io accennai di già nei precedenti lavori, e sul quale chiamo l'attenzione degli osservatori, è che la tendenza alla *neotenia* è legata a certe località e che gli individui di queste località sono, per così dire, più *plastici* di quelli di altre. Ricordo ad esempio il lago di Antilone, nel quale la massima parte degli individui di *Triton alpestris* sono neotenici, pare da lunghissimo tempo.

Io credo, dirò per finire, che lo studio dei fenomeni di *neotenia* meglio che con esperimenti di laboratorio debba venire fatto negli animali facienti vita libera e con ispeciale riguardo alle condizioni locali.

Lo stesso Socio Cossa presenta e legge la seguente Nota dei signori Dott. P. Mazzara e G. Possetto,

SOPRA

IL DIAMIDOOSSIMETILTRIFENILMETANO.

Allo scopo di constatare se il metodo esposto da uno di noi nella preparazione del diamidotrifenilmetano fosse estensibile alla preparazione delle altre basi, abbiamo intrapresa la preparazione del diamidoossimetiltrifenilmetano, che forma l'oggetto della presente Nota.

A tale uopo in un pallone si versarono grammi 50 di aldeide anisica e vi si unirono grammi 45 di anilina. Al miscuglio, così ottenuto, s'aggiunsero grammi 100 di acido cloridrico, versandolo poco a poco ed agitando. La massa si riscaldò tantosto, riempiendo di fumo il pallone, che unito poscia ad un refrigerante a ricadere, venne posto in un bagno di paraffina e riscaldato leggermente, tanto da mantenere per 6 ore il liquido in ebullizione.

Tolta la massa dal fuoco, si riprese a caldo con acido solforico diluito, nel quale si disciolse completamente. La soluzione, posta in un gran pallone e distillata in una corrente di vapor d'acqua, non lasciò passare che poca aldeide anisica, la quale non aveva preso parte alla reazione. Così pure il residuo della distillazione, reso alcalino con idrato sodico e distillato come sopra, non lasciò passare che quantità insignificante di anilina. Il precipitato, gettato sopra un filtro, venne ridisciolto nell'acido solforico e la soluzione diluita con molt'acqua fredda per lasciare depositare piccole traccie di sostanza resinosa dalla quale venne separato per filtrazione.

Il filtrato, dal color giallo chiaro, trattato con soluzione di soda caustica forniva un precipitato bianco sporco, che lasciato

a sè per qualche tempo, si raccolse interamente alla superficie del liquido, dal quale venne separato per filtrazione.

Per purificare quest'ultima sostanza, l'abbiamo sciolta nell'acido solforico diluito, precipitandola indi con ammoniaca sotto forma d'una massa bianca cristallina che si raggrumò al fondo del bicchiere.

Raccolta, lavata ed asciugata sopra l'acido solforico, essa fondeva a 80°.

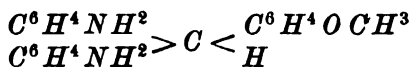
Trattata con benzina vi si sciolse prestamente depositandosi coll'evaporazione sotto l'aspetto di una massa resinosa, mentre la soluzione ottenuta col toluene depositò una crosta cristallina alquanto rossastra, che raccolta ed asciugata nel vuoto in presenza di acido solforico, fondeva a 65°, e dava all'analisi i seguenti risultati:

Grammi 0,3282 di sostanza, bruciati con ossido di rame, fornirono grammi 0,9878 di anidride carbonica e grammi 0,2254 di acqua.

Vale a dire in rapporto centesimale:

Carbonio	= 81,98
Idrogeno	= 7,61.

La teoria per la formola della diamidoossimetiltrifenilmetano

$$\begin{matrix} C^6H^4NH^2 \\ C^6H^4NH^2 \end{matrix} > C < \begin{matrix} C^6H^4OCH^3 \\ H \end{matrix}$$

richiede su cento parti:

Carbonio	= 81,81
Idrogeno	= 7,07.

A conferma della formola sovracitata abbiamo riscaldata la sostanza cristallizzata dal toluene in un bagno ad olio verso i 70° fino a che non perdeva più in peso: lo sviluppo del toluene cominciò tantosto, ed il risultato ottenuto fu il seguente:

Grammi 0,5910 di sostanza secca, riscaldata a 70° e ripesata dopo il riscaldamento, perdettero in peso grammi 0,1392.

Vale a dire in rapporto centesimale:

Perdita (toluene)	= 23,53

La teoria per la formola sopracitata richiede per una molecola di toluene, sopra cento parti:

Toluene = 23,23.

La soluzione cloridrica della sovradetta base, fornì col cloruro di platino un cloroplatinato giallo-amorfo, solubile nell'alcole e privo di acqua di cristallizzazione.

Torino.

Dal laboratorio di Chimica della R. Scuola Superiore
di Medicina Veterinaria.

Il Socio Cav. Prof. Giulio Bizzozero, condeputato col Socio Cav. Prof. Angelo Mosso ad esaminare la Memoria del signor Dott. Livio Vincenzi « *Sulla morfologia cellulare del midollo allungato e dell'encefalo* ecc. », presentatasi nella precedente adunanza, legge la seguente

RELAZIONE.

Il signor Dr. Livio Vincenzi ne' suoi studi: *Sulla morfologia cellulare del midollo allungato ed istmo dell'encefalo*, usò del metodo migliore che ora possegga la scienza per l'esame dei centri nervosi, il metodo del Prof. Golgi. Che egli conoscesse assai bene l'uso di tale metodo è dimostrato da precedenti lavori pubblicati dallo stesso autore. Nello studio presente egli discute le distinzioni fatte sin qui dei numerosi nuclei nel midollo allungato, non accetta che i nuclei dei nervi cerebrali abbiano cellule identiche ai rispettivi elementi contenuti nel midollo spinale, non accetta nè la forma nè il posto occupato dagli elementi come criteri per determinare la funzione della sostanza grigia del midollo allungato, e accetta invece come tale il modo di comportarsi e il collegarsi dei rispettivi prolungamenti, e per ultimo viene a riconoscere che le connessioni della sostanza grigia del midollo spinale con quella delle regioni superiori sono ben più intime di quanto si credette finora.

I sottoscritti riconoscono che il lavoro del Dr. Vincenzi è condotto con molta diligenza, e propongono, perciò, che ne sia data lettura nella seduta accademica.

Bizzozero, *relatore*.
Angelo Mosso.

La Classe approva le conclusioni dei Commissarii, e udita la lettura del lavoro del sig. Dott. L. Vincenzi, ne approva l'inserzione nei Volumi delle *Memorie* dell'Accademia.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro Dorna, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, presenta all'Accademia, per l'annessione agli *Atti*, le *Osservazioni termografiche e barografiche* coi registratori Hipp nel 1° semestre 1884, state ridotte dall'Assistente Dott. Donato Levi, le quali saranno pubblicate nel solito fascicolo annuale che va unito agli *Atti*.

In quest'adunanza il Socio Maggiore F. SIACCI legge un suo lavoro intitolato « *Le opere di Giovanni Cavalli* », che sarà pubblicato nei Volumi delle *Memorie* dell'Accademia.

Il Socio Cav. Prof. G. BIZZOZERO presenta uno « *Studio sperimentale* » della signora Giuseppina CATTANI, Dottore in Medicina e Chirurgia, che viene dal Presidente affidato ad una Commissione perchè lo esamini e ne riferisca in una prossima adunanza.

L'Accademico Segretario
A. SOBRERO.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Novembre

1884.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 23 Novembre 1884

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Antonio MANNO fra altri libri presenta in omaggio alla Classe, in nome dell'Autore Dott. Giulio von PFLUGK-HARTTUNG della Università di Tubinga, quello intitolato: *Perikles als Feldherr* (Stuttgart, W. Kohlhaumer, 1884, 8°, IX-143 pp.). Il Socio Ermanno FERRERO discorre del valore scientifico di questa pubblicazione, ed allora il Socio MANNO comunica alla Classe alcune informazioni sulla stessa opera scrittegli in lettera da Napoli del 6 novembre 1884 dal Professore Adolfo HOLM di quell'Università; informazioni che la Classe delibera si inseriscano in questi *Atti*.

L'autore di questo scritto si occupa specialmente di storia medioevale, come lo provano il suo *Iter italicum* ed i suoi *Acta Pontificum romanorum:* ma questa volta ritornò agli studi di antichità classica, giammai da lui stati interamente trascurati.

La questione trattata dal Professore di storia nell'Università di Tubinga è interessante, imperocchè fu Pericle che incominciò la guerra del Peloponneso e ne ideò la condotta. Il Professore von Pflugk segue Pericle nella sua carriera di generale, espone le vicende delle fazioni da lui dirette e cerca di stabilire un

giudizio definitivo sui talenti militari del celebre demagogo ateniese, giudizio che non riesce favorevole al protagonista. Pericle fu di quei generali che non danno battaglia senza sicurezza di vittoria. Fu un *Fabius cunctator*, colla differenza però che il romano salvò la propria patria e l'ateniese la rovinò.

Il professore di Tubinga è severissimo nel giudicare il piano di guerra eseguito da Pericle nei primi anni della grande lotta con Lacedemone e le sue argomentazioni sono molto bene condotte. Pericle, che fu l'istigatore della guerra, poteva e doveva fare ciò che fecero tutti i buoni generali; prendere l'offensiva. Per contro aspettò che i Lacedemoni compiessero i loro preparativi e schivò poscia ogni incontro col nemico. Si disse che intento di Pericle fosse di stancare i nemici, mettendoli nella impossibilità di nuocere agli Ateniesi riparati dentro le mura della città e del Pireo, mentre che le flotte ateniesi saccheggiavano le coste del Peloponneso. Ma il nostro Autore replica che con questo sistema si sarebbero dovute condurre più vigorosamente le imprese ateniesi, costrurre fortilizi sul territorio nemico, procurare rifugi ai malcontenti, agli Iloti, ma di ciò fare Pericle non ebbe coraggio.

È mia opinione che questi appunti fatti dal ch. A. sono giusti ed è pur mia la credenza che Pericle, servendosi dei mezzi colossali che erano a disposizione di Atene, doveva fare meglio. Però qui ci sta un'osservazione, che non si può dimostrare perfettamente la verità di questo assunto perchè la prova del piano non fu completa.

Allorquando continuava la guerra nel modo con che fu iniziata da Pericle, scoppiò la peste in Atene. Se prima gli Ateniesi avevano agito con poca energia, allora tutto andò male e privarono Pericle del suo comando. A dir vero essi lo rielessero a generale, ma le forze di Pericle erano affrante, languiva del corpo e poco tempo dopo morì. Chi può dire che se Pericle avesse continuato a governare Atene ed a condurre la guerra colla stessa timidità, i Lacedemoni non se ne sarebbero realmente stancati, o se non i Lacedemoni stessi almeno i loro alleati; ed allora gli Ateniesi avrebbero potuto prevalere e rimanere vincitori. Questo sarebbe da opporre per combattere le conclusioni dell'Autore; ma egli potrebbe rispondere a sua volta: sia pure che i nemici di Atene si sarebbero stancati, sia pure che ciò avrebbe condotto ad una specie di vittoria per gli Ateniesi; ma

questa non sarebbe mai stata vittoria completa e definitiva. Per tale modo non si giungeva a distrurre Sparta e Sparta rimaneva tuttavia una formidabile minaccia per Atene ed un pericolo continuo di nuova guerra. Se il piano di Pericle fosse riuscito, non si finiva per ottenere che una tregua.

Io insomma ritengo che il professore di Tubinga abbia con questa sua eloquente ed erudita Memoria provato il suo assunto; cioè che Pericle non fu un buon generale.

Forse avrebbe dovuto aggiungere che Pericle non fu neppure un grand'uomo di Stato. Che il piano di guerra da lui ideato ed eseguito non era vera opera da generale, non era un disegno militare, ma piuttosto un concepimento politico; che Pericle insomma agì e peccò più come uomo di Stato che come generale. E sembra che anche il Prof. von Pflugk propenda per questo giudizio.

La gloria di Pericle sta nell'avere condotto gli Ateniesi a mostrarsi superiori a tutti per la loro coltura ed animarli a produrre opere d'arte immortali. Ed è in questo senso che si parla del secolo di Pericle. Ma come politico e come generale non può essere annoverato fra gli eccellenti.

Il libro del Professore von Pflugk si raccomanda eziandio per le ricerche particolari che contiene e per lo stile chiaro ed elegante col quale seppe vestire le sue erudite indagini.

ADOLFO HOLM.

Il Socio Professore F. Rossi legge i seguenti suoi

BREVI CENNI

SUI

PRINCIPALI SCRITTI DI EGITTOLOGIA

del compianto Socio corrispondente

Dott. RICCARDO LEPSIUS.

Mentre altri con più faconda parola discorreranno della vita operosa e dei numerosi scritti del nostro compianto Socio corrispondente, Dottore Riccardo Lepsius, e forse, meglio certamente di tutti, il nostro Presidente, che col *Corpus inscriptionum italicarum antiquioris aevi ordine geographico digestum et Glossarium italicum quo omnia vocabula continentur ex umbricis, oscis, volscis, etruscis aliisque monumentis quae supersunt, collecta*, mostrò di essere Principe in questi studii, in cui il Lepsius iniziava la sua carriera scientifica con una eruditissima dissertazione sulle tavole Eugubine, io mi restringerò ad accennare brevemente i principali suoi lavori nel campo dell'egittologia, per dimostrare la grave perdita che in lui fece la novella scienza, creata dal genio del Champollion.

Riccardo Lepsius fu uno dei primi a diffondere nella Germania le dottrine dell'immortale decifratore dei geroglifici, e già nella lettera al Rosellini sull'alfabeto geroglifico, che egli pubblicava negli Annali dell'Istituto archeologico di Roma dell'anno 1837, ove teneva l'ufficio di Segretario-redattore, si fa a separare con profonda critica tutti quei segni, che s'incontrano con valore alfabetico solamente al tempo dei Ptolomei e dei Romani, da quelli usati nei tempi Faraonici, e così riduce l'immenso alfabeto del Champollion, ove abbondano troppo gli omofoni, a quel puro numero, che la natura monumentale della loro scrit-

tura, ed il loro amore di simmetria imposero agli Egiziani di impiegare per dar forma artistica e grazia a ciascun gruppo di parole. Egli illustrò inoltre parecchi monumenti del nostro Museo, e pubblicava nel 1842 a Lipsia il nostro grande papiro funerario con una introduzione, ove analizza minutamente questo testo, e respinge il titolo di *Rituel Funéraire*, datogli dal Champollion, e vi sostituisce quello di *Libro dei morti* (*Todten-Buch*), perchè, come egli osserva giustamente nella sua dotta prefazione, non contiene questo testo alcuna istruzione per il culto dei morti, nessun inno o preghiera, che venisse recitata dai sacerdoti nel giorno dell'interramento, ma è il defunto stesso, che parla, e narra le cose che vede ed ode, le preghiere e le invocazioni, che egli rivolge ai diversi Dei, presso ai quali egli giunge; riguarda in una parola lui solo, e le sue avventure nel lungo errare dopo la morte terrestre.

Nello stesso anno pubblicava ancora l'*Auswahl der wichtigsten Urkunden des Ægyptischen Alterthums*, in cui sono dati con ordine cronologico disegni e calchi dei più notevoli monumenti sparsi nelle principali collezioni egizie, ed ove tiene un importante posto il nostro papiro cronologico, o canone regio jeratico, che egli riproduce in fac-simile, documento, che se fosse pervenuto a noi nella sua interezza, sarebbe stato il più prezioso di quanti mai ci abbia conservato l'Egitto. Egli ha riprodotto eziandio in fac-simile la prima parte del nostro papiro erotico, che contiene diverse scene, oggi in molti punti ristaurate a matita, colle loro leggende. Il Deveria volle vedere in questo papiro una satira di quei tempi contro la vita incontinente di Ramesse II, ma per lo stato di deperimento in cui si trovano le poche leggende, che accompagnano le scene ivi effigiate, è difficile portare un giudizio sulla natura di questo documento. Il Lepsius designa la parte del papiro da lui riprodotta col titolo: *Satyrischer papyrus*, a ciò indotto dalla rassomiglianza delle sue scene con quelle di un papiro del Museo di Londra, pure in quest'opera riprodotto, ove si vedono tigri e pantere condurre al pascolo antilopi ed anitre, ed il leone giuocare alle dame coll'asino.

Per la fama che gli avevano procacciato queste sue pubblicazioni, egli venne eletto da Federico Guglielmo IV a dirigere la grande spedizione prussiana in Egitto, che incominciata verso la fine dell'anno 1842, terminava con tutto il 1845. Questo

viaggio nella valle del Nilo, nell'Etiopia, e nella penisola del Sinai, il Lepsius descrive minutamente e quasi giorno per giorno nelle sue lettere da queste contrade, che vennero poscia pubblicate a Berlino nel 1852 col titolo: *Briefe aus Ægypten, Æthiopien und der halbinsel des Sinai.* E gli immensi materiali raccolti sotto la sua sapiente direzione egli pubblicava, auspice il magnanimo Principe che aveva promosso la spedizione, in ordine cronologico, col titolo *Denkmaeler aus Ægypten und Æthiopien*, in dodici colossali volumi, che formano la più splendida illustrazione, che siasi mai fatta di quella monumentale contrada.

Al ritorno dall'Egitto trattò la grave questione della cronologia egiziana, e sebbene oggi non si possano tutte accettare le sue deduzioni, rimane però sempre il suo libro *Chronologie der Ægypter*, un prezioso monumento della sua vasta erudizione. Utilissimo poi agli egittologi ed a quanti si vogliono occupare di storia e di cronologia egizia, è il suo libro dei Re *(Königsbuch)*, in cui raccolse tutti i cartelli reali, che potè trovare sparsi sui monumenti, e li distribuì in ordine cronologico, cominciando dalle dinastie divine, e venendo giù sino agli imperatori romani.

Nè omise ne' suoi studii le ricerche mitologiche; ed in un suo opuscolo col titolo *Ueber den ersten Ægyptischen Götter Kreis*, pubblicato nel 1851, egli dimostra come il politeismo egiziano abbia la sua mitologica origine e centro in un culto solare. Perciò il Dio Ra (Sole) era posto in cima del primo ciclo degli Dei, ed i numerosi culti locali delle singole città, o derivavano dal culto del Sole, come forme particolari di esso, od erano con quello collegati, ed a lui subordinati.

Il primo giornale di egittologia stampato in Europa, la *Zeitschrift für Ægyptische Sprache und Alterthums-Kunde*, incominciato dall'eminente egittologo Enrico Brugsch verso la metà dell'anno 1863, fu dal 1864 in poi continuato e diretto dal Lepsius, ove numerosi apparvero i suoi scritti, ed in quest'anno stesso della sua morte pubblicava ancora due suoi studii sulle misure egizie, il primo col titolo: *Ueber die Masse im Felsengrabe Ramses IV*, e l'altro con quello di *Ueber die 6 palmige grosse Elle von 7 kleinen Palmen Länge in dem « Mathematischen Handbuche » evon Eisenlohr.*

L'Egittologia va pure a lui debitrice della scoperta della celebre stela di *San*, così chiamata dal nome moderno del luogo,

in cui Lepsius la trovava nel 1866, presso le rovine dell'antica Tanis.

Questa stela, come la famosa tavola di Rosetta, che aperse la via al deciframento dei geroglifici, reca nelle tre fogge di scrittura in uso presso gli Egizii a quei tempi, geroglifica cioè, greca e demotica, un decreto dei sacerdoti di tutto l'Egitto radunatisi nel santuario di Canopo, presso Alessandria, per onorare Ptolomeo Evergete I. Ma mentre a quella di Rosetta, innalzata dai sacerdoti radunati a Menfi, per onorare Ptolomeo Epifane, mancava tutto il principio dell'iscrizione geroglifica, e la fine della greca, questa di *San* ha tutte e tre le iscrizioni in perfetto stato di conservazione. Egli copiò con somma diligenza le due iscrizioni geroglifica e greca, che occupavano la faccia principale della stela, e le pubblicava nello stesso anno nel suo giornale la *Zeitschrift*, e poscia in un lavoro a parte col titolo *Das Bilingue Decret von Kanopus*, ove ci dà i due testi nella loro originale grandezza, con illustrazione d'entrambi e con una traduzione interlineare dell'iscrizione geroglifica.

La terza iscrizione, cioè la demotica, sfuggì al Lepsius, perchè invece di occupare il posto di mezzo tra la geroglifica e la greca, come nella tavola di Rosetta, era, contrariamente ancora all'uso generale, incisa nel fianco sinistro della stela in minuti caratteri, ed al tempo della sua scoperta, tutta nascosta dalle sabbie che avevano coperto il monumento. La sua esistenza fu riconosciuta soltanto, allorchè venne la stela trasportata nel Museo di Boulaq e ripulita. Questo testo demotico fu quindi pubblicato solo molti anni dopo dal Revillout nella sua *Crestomatie démotique*.

Il Lepsius infine lesse eziandio parecchie memorie nella Reale Accademia delle scienze di Berlino, di cui era uno dei più autorevoli membri, ed in due di queste illustra ancora monumenti del nostro Museo. Nella prima col titolo: *Die alt-ægyptische Elle, und ihre eintheihung*, riproduce dai calchi speditigli da questo Museo i tre nostri cubiti, uno in bronzo, l'altro in basalto verde, ed il terzo in legno; e nella seconda col titolo *Grundplan des Grabes König Ramses IV, in einem Turiner papyrus*, illustra un nostro papiro con piani topografici ed iscrizioni jeratiche, dandone nella sua Memoria un bellissimo fac-simile.

In quest'adunanza il Socio Cav. Prof. Cesare NANI presenta un lavoro manoscritto che ha per titolo: « *Le glosse del Manoscritto pistoiese del Codice Giustinianeo, con una introduzione* » del sig. Avv. Luigi CHIAPPELLI. Questo lavoro è affidato ad una Commissione incaricata di esaminarlo e riferirne in una prossima adunanza.

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

E

OPERE ACQUISTATE PER LA SUA BIBLIOTECA

dal 1° Luglio al 1° Novembre 1884

NB. Le pubblicazioni notate con un asterisco si hanno in cambio; quelle notate con due asterischi si comprano; quelle senza asterisco si ricevono in dono.

	Donatori
* Rad Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti; Knjiga 69 Mat.-prirod. Razred, IV, 1.	Acc. di Sc. ed Arti degli Slavi merid. (Agram).
Viestnik hrvatskoga Arkeologickoga druztva; Godina VI. Br. 3. Zagrebu, 1884; in-8°.	Soc. archeologica (Agram).
Bulletin de la Société d'Études scientifiques d'Algers; XII° et XIII° années, 1882-83. Algers, 1884; in-8°.	Società di Studi scientifici d'Algeri.
Nederlandsch Tijdschrift voor de Dierkunde, uitgegeven door het K. Zoologisch Genootschap NATURA ARTIS MAGISTRA, te Amsterdam, onder redactie van Dr. C. KERBERT, Prof. Dr. MAX WEBER en Dr. G. F. WESTERMANN; Iahrg. V, Aflev. 1. Amsterdam, 1884; in-4°.	R. Soc. Zoologica d'Amsterdam.
ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ, ecc. (Effemeride archeologica pubblicata dalla Società archeologica di Atene, periodo 3°, 1883, fascicoli 1-4). Atene, 1883; in-4°.	Atene. * *
* American chemical Journal edited by Ira REMSEN; vol. VI, n. 3. Baltimore, 1884; in-8°.	Università J. HOPKINS (Baltimora).

Università di J. Hopkins (Baltimora).

American Journal of Mathematics, edited by J. J. Sylvester, etc. Vol. VII, n. 1, Baltimore, 1884; in-4°.

Id.

Johns Hopkins University Circulars, published with the approbation of the Board of Trustees; vol. III, n° 31, 32. Baltimore, 1884; in-4°.

Id.

The American Journal of Philology, edited by Basil L. Gildersleeve; vol. V, n. 2. Baltimore, 1884; in-8°.

Istituto Peabody (Baltimora).

Seventeenth annual Report of the Provost to the Trustees of the Peabody Institute of the City of Baltimore; Iune 1, 1884. Baltimore, 1884; in-8°.

Società di Arti e Scienze di Batavia.

* Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen; Deel XLIV. Batavia, 1884; in-8° gr.

Id.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie uitgegeven door de K. Natuurkundige vereeinging in Nederlandsch-Indie onder redactic van Dr. H. Onnen; Deel XLII, achtste serie, Deel III, IV. Batavia, 1883; in-8°.

R. Accademia delle Scienze di Berlino.

Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin; aus dem Iahre 1883. Berlin, 1884; in-4°.

Id.

C. G. J. Jacobi's Gesammelte Werke; herausgegeben auf veranlassung der Königlich preussichen Akademie der Weissenschaften: Supplementband herausgegeben von E. Lottner: Vorslesungen über Dynamik. Berlin, 1884; in-4°.

Id.

Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin; XVIII-XXXIX. 3 April — 31 Jul. 1884. Berlin; in-8° gr..

C. Ohrtmann (Berlino).

* Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik in Verein mit anderen Mathematikern und unter besonderer Mitwirkung der Herren F. Müller und A. Wangerin, herausgegeben von C. Ohrtmann; XIV Band, Helft 1. Berlin, 1884; in-8°.

Berlino. * *

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten; Band IV, Heft. 4. — Die Bivalven der Casseler Tertiärbidlungen, von O. Speyer. Berlin, 1884; in-4°.

Id.

Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen, etc.; Gradabtheilung 65, n. 24, 30; Gradabth. 56, n. 19, 25. Berlin, 1884; in-8°.

Id.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maafsstabe von 1 : 25,000 etc.; 27°. Lieferung, Gradabtheilung 55, n. 30; Gradabth. 56, n. 25. Berlin, 1883; in-f°.

Journal für die reine und angerandte Mathematik, etc. herausgegeben von L. KRONECKER and K. WEIERSTRASS, etc. Band XCVI, Helft 3; Band XCVII, Helft 1, 2, 3. Berlin, 1884; in-4°.	Berlino. * *
Allgemeine geschichte in Einzeldarstellungen: Geschichte von Hellas und Rom, von Dr. G. F. HERZBERG; I Band. Berlin, 1879; in-8°.	Berlino. * *
Historische Zeitschrift herausgegeben von Heinrich von SYBEL; Jahrgang, 1884; 5 und 6 Heft. Berlin, 1884; in-8°.	Berlino. * *
Jahresbericht der K. U. Geologischen Anstalt für 1882. Budapest, 1883; in-8°.	R. Comit. geolog. d'Ungheria (Budapest).
Mittheilungen a. d. Jahrbuche der K. Ungarischen Geologischen Anstalt. Band VI, Helft 7-10, 1883; Band VII, Helft 1, 1884. Budapest, 1883, in-8°.	Id.
Földtani Közlöny, XIII, Kötet, 7-10, 11-12, fünzet 1883; XV, Kötet, 1-3 fünzet 1884. Budapest, 1884; in-8°.	Id.
Analele Academiei Romane, serie II, tomulu V; Iedintele ordinare din 1882-83 si sesiunca generalà a anului 1883: lecternea I. partea administrativa si desbaterile. Bucuresci, 1884; 1 vol. in-4°.	Accad. Rumena delle Scienze (Bukarest).
Romînă in Literatura Streină; Studiŭ istorico-critico si etnologice, etc. de V. MANIU. Bucuresci, 1883; in-4°.	Id.
Raportŭ asupra Călĕtorici la Ruinele Sarmisagetuscĭ si a informatiunilorŭ Adunate la fata locului, in Anulŭ 1882 de George BARITOĬ. Bucuresci, 1883; in-4°.	Id.
Prophylaxia pelagreĭ de Dr. J. FELIX. Bucuresci, 1883; in-4°.	Id.
Consideratiuni relative la studiulŭ esperimentalŭ alŭ Miscării Apei in Canale descoperite si la Constitutiunea intimă a fluidelorŭ de Dr. Spiru HARETU. Bucuresci, 1883; in-4°.	Id.
Consideratiuni geologici asupra Albieĭ Dâmboviteĭ si Meteoritulŭ de la Moci in Transilvania de Grigorie STEFANESCU. Bucuresci, 1883; in-4°.	Id.
Cercetărĭ Asupra Mineralelorŭ din Masivulu cristalinŭ de la Broscenĭ de P. PONI. Bucuresci, 1882; 1 fasc. in-4°.	Id.
Vegetatiunea Dobrogei relatiune presentata Academie Romăne de Demetriŭ BRANDZA. Bucuresci, 1884; in-4°.	Id.
Despre uciderea luĭ Mihaiu-Voda viteazulu si despre crudimile luĭ Vlad draculă Done documinte none istorice citite in Academia de Nicolae Jonescu. Bucuresci, 1883; in-4°.	Id.

Accad. Rumena delle Scienze (Bukarest). Inscriptiunile Bisericelorŭ Armenescĭ din Moldova de Episcopulŭ Melchisedecŭ. Bucuresci, 1882; in-4°.

Id. Despre Icónele miraculóse de la Athon de proveninta Românŭ, de Episcopulŭ Melchisedecŭ. Bucuresci, 1883; in-4°.

Id. Viéta si operele lui Petru Maioru Discursŭ de receptiune alŭ d-luĭ Atanasiŭ Marianŭ Marienescu si respunsulŭ domnuluĭ V. A Urechiă. Bucuresci, 1883; 1 fasc. in-4°.

Id. Notite Biografice asupra vietii si activitatii decedatuluĭ Andreiu Mocioni (Mocsonyi) membru alŭ Academici Romàne de Vincentiŭ Babeşŭ. Bucuresci, 1883; in-4°.

Id. Chromatica Poporuluĭ Românŭ. Discursŭ de Receptiune costitŭ in Sedinta Academicĭ Române de la 12 Martiu 1882 de S. H. Marianŭ. Bucuresci, 1882; in-4°.

Id. Biografia prea Sântituluĭ Dionisie Romano Episcopulŭ de Buzeŭ. Episcopulŭ Melchisedecŭ. Bucuresci, 1882; 1 fol. in-4°.

Id. Grigoriŭ Urechĭe contribuiri pentru o biografie a Lui; Jon Sbiera. Bucuresci, 1884; in-4°.

Id. Istoria Romana de Titu Liviu tradusa de Nicolae Barbu. Publicata de Academia Romana sub Privegheva Domnului G. Sion. Tom. I. Cărtile I, II, III, IV, V, si VI. Bucuresci, 1884; in-4°.

Id. Mănunchiŭ din Manuscrisele luĭ G. Săulescu. Bucuresci, t. Acad. Romane, 1883; in-4°.

Id. Despre Alexandru Mavrocordatŭ exporitulŭ, si despre activitatea sa politică si literară de Alexandru Papadopulŭ-Calimachŭ, Membru alŭ Academiei Române (Extr. din *Analele* Ac. Rom., ser. 2, t. V. sect. 2.): 1 fasc. in-4°.

Id. Viéta si scrierile luĭ Grigorie Tamblacŭ de Episcopulŭ Melchisedec, Membru alŭ Acad. Rom. (Extr. din *Analele Acad. R.*, seria 2ª, t. VI, sect. 2), 1 fasc. in-4°.

Id. Lege, statute regulamente si personalŭ ale Academieĭ romane; 1884. Bucurescĭ; 1 fasc. in-8°.

Id. Ore-Cari dispositiuni noue din Cabinetulŭ de Fisica alŭ Universitatŭ din Bucuresci de Em. Bacaloglu. Bucuresci, 1884; in-4°.

Id. Notiuni generale despre Industria Pigmentelorŭ de Depinsŭ de Nicolae Teclu. Bucuresci, 1883; in-4°.

Expositiunea de la München din Anulŭ 1882 de Em. Bacologio. Bucuresci, 1883, in-4°.	Accad. Rumena delle Scienze (Bukarest).
Dare de Sémă Asupra Congresuliu alŭ Patrulea internationalŭ de Igiena, tinutŭ la Geneva in Luna septembrie 1882 de Dr. J. Felix. Bucuresci, 1883, in-4°.	Id.
Serviciulŭ meteorologicŭ in Europa: Note de călĕtoriă de St. C. Hepites, Membru corresp. alŭ Acad. R. (Extr. din *Analele Acad. R.*, ser. 2; t. VI, sect 2); 1 fasc. in-4°.	Id.
Dare de Sémă despre expositiunea de igienă de la Berlin din 1883, de Dr. L. Felix, Membru alŭ Ac. Rom. (Extr. din *Analele Acad. Romane*, seria 2ª, t. VI, sect. 2ª); 1 fasc. in-4°.	Id.
Dare de Sémă despre expositiunea de electricitate de la Viena din 1883, de Emanoil Bacaloglu, Membru alŭ Acad. Române (Extr. din *Analele Acad. R.*, ser. 2ª, t. VI, sect. 2ª); 1 fasc. in-4°.	Id.
* Annales de la Société belge de Microscopie; t. VIII, année 1881-82, t. X, n. 9-11. Bruxelles, 1883-84; in-8°.	Società belga di Microscopia (Bruxelle).
* Bulletin de la Société belge de Microscopie; tome X, n. 12. Bruxelles, 1884; in-8°.	Id.
* Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles, etc., nouvelle série, — Annales astronomiques, t. IV; t. V, 2 fasc. Bruxelles, 1883; in-4°.	R. Osservatorio di Brusselle.
Exposition critique de la méthode de Wronski pour la résolution des problèmes de Mécanique céleste: par Ch. Lagrange, Astronome adjoint à l'Observatoire R. de Bruxelles; 1ª partie. Bruxelles, 1882; in-4°.	Id.
Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles (Appendice à la nouvelle série des Annales astronomiques): Vade-mecum de l'Astronome, par J. C. Houzeau, Directeur de l'Observatoire. Bruxelles, 1882; 1 vol. in-8°.	Id.
Annuaire de l'Observatoire R. de Bruxelles; années 1882, 1883, 1884. Bruxelles, 1881-83; in-16°.	Id.
Bibliographie générale de l'Astronomie, ou Catalogue méthodique des ouvrages, des mémoires et des observations astronomiques publiés depuis l'origine de l'imprimerie jusqu'en 1880; par J. C. Houzeau, etc. et A. Lancaster; t. II. — Mémoires et Notices, etc. Bruxelles, 1882; in-8°.	Id.
* Anales de la Sociedad cientifica argentina, etc.; t. XVII, entrega 5, 6; t. XVIII, entrega 1, 2. Buenos Aires, 1884; in-8°.	Soc. Scientifica Argentina (Buenos Aires).

Società Asiatica del Bengala (Calcutta). * Records of the geological Survey of India; vol. XVII, parts 2, 3, 1884. Calcutta; in-8° gr.

La Direzione (Cambridge, Mass.). * Science, etc.; vol. III, n. 69–79; vol. IV, n. 80–93. Cambridge, Mass., 1884; in-4°.

Museo di Zool. compar. del Coll. HARVARD (Cambridge). * Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College; vol. VIII, n. 3; vol. IX, n, 3; vol. XII, XIII; — (the Water Birds of North America; by S. F. BAIRD, T. M. BREWER, and R. RIDGWAY; vol. I, II). Boston, 1881; in–4°.

Id. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College; vol. XI; n. 10. Cambridge, 1884; in–8°.

I Compilatori (Camerino). Bullettino di Numismatica e Sfragistica per la Storia d'Italia compilato a cura di M. SANTONI e O. VITALIANI, ecc.; vol. II, n. 1 e 2. Camerino, 1884; in–8°.

Cassel. * * Palaeontographica; Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit: einundreissigster Band; dritte Folge, siebenter Band; erste unde Sweite Lieferung, mit 15 Tafeln; herausgegeben von W. DUNKER und Karl A. ZITTEL, etc. Cassel, 1884; in-4°.

Cassel. * * Ornis caucasica von Dr. Gustav RADDE; Lieferung 10-16. Kassel, 1884; in-4°.

Accad. Gioenia delle Sc. naturali in Catania. * Atti dell'Accademia Gioenia delle Scienze naturali in Catania; serie 4ª, tom. XVII. Catania, 1883; in-4°.

Reale Accademia delle Scienze di Copenaghen. * Mémoires de l'Académie R. de Copenhague; 6ᵉ série, classe des sciences, vol. I, n. 9, 10; vol. II, n. 6. Copenhague, 1884; in-4°.

Id. Bulletin de l'Académie R. des Sciences de Copenhague, etc.; n. 2, Mars-Mai 1884. Copenhague, in-8°.

R. Accademia delle Scienze di Cristiania. Forhandlinger i Videnskabs selskabet i Christiania, Aar 1879, 1880, 1881, 1882, 1883. Christiania, 1880-84; in-8°.

Sped. Norvegiana nei mari del Nord (Cristiania). Den Norske Nordhars-Expedition, 1876–1877: XI; — Zoologi; — Asteroidea, ved D. C. DANIELSSEN og Johan KOREN, etc. Christiania. 1884; in-fol.

R. Università Fridericiana (Cristiania). Det Kongelige Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for iste Halvaar, 1883. Christiania, 1883; in–8°.

Id. Det Kongelige Norske Frederiks Universitetes Aarsberetning for Aaret 1879 med Bolage: for Aaret 1880, 1881, 1882. Christiania, 1880–1883; 4 fasc. in–8°.

Norges officielle Statistik; udgiven I Aaret, 1876. B. n. 1. Criminalstatistiske Tabeller for Kongeriget Norge for Aaret 1873, samt den Kongelige Norske Reyirings Underdanigste Indistilling af etc.
Idem 1877, idem 1878; 3 fasc. in-4°
» 1880 (1877, 1878) 2 fasc. in-4°. Christiania, 1877-1880.

Governo della Norvegia Ufizio di Stat. (Cristiania).

Norges officielle Statistik; udgiven I Aaret, 1869, 1875, 1876, 1877, 1878, 1880. A n. 1. Beretning om Skolevaesenets; Tilstand i Kongeriget Norges Landdistrikt for Aarem 1864-1866, og Rigets Kjobstaeder for Aaret 1867
idem 1873, 1874, 1875, 1876, 1878, 6 fasc. in-4°
idem For Aaret. 1879, 1 fasc. in-8°. Christiania, 1869-1883.

Id.

Proceedings of the Davenport Academy of Natural Sciences; vol. III, part. III, 1879-81. Davenport, 1883; in-8°.

Accademia di Scienze natur. di Davenport.

The artesian welf of Denver; — a Report by a special Committee of the Colorado Scientific Society. Denver, Colorado, 1881; 1 fasc. in-8°.

Società scientifica di Colorado (Denver).

* The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society; vol. I, ser. 2ª, n. XX-XXV; vol. III, ser 2ª, n. I-III. Dublin, 1882-83; in-4°.

Reale Società delle Scienze di Dublino.

The Scientific Proceedings of the R. Dublin Society; vol. III, new ser., parts 6-7; vol. IV, new ser., parts 1-4. Dublin, 1882-83; in-8°.

Id.

Proceedings of the R. Society of Edinburgh; vol. XI, n. 110; vol. XII, n. 113. Edinburgh, 1882-83; in-8°.

Società Reale di Edimborgo

Encyclopaedia britannica, a Dictionary of Arts, Sciences, and general Literature; ninth edition, vol. XVII (Mot. - Orm.). Edinburg, 1884; in-4°.

Edimborgo. * *

* Transactions of the R. Society of Edinburgh; vol. XXX, parts 2, 3; vol. XXXII, part 1. Edinburgh, 1882-83; in-4°.

Società Reale di Edimborgo.

Archivio Storico italiano fondato da G. P. Viesseux e continuato a cura della R. Deputazione di Storia patria per le provincie della Toscana, dell'Umbria e delle Marche: t. XIV, disp. 4ª, 5ª. Firenze, 1884; in-8°.

Firenze. * *

Flora italiana di Filippo Parlatore continuata da Teodoro Caruel; vol. VI, corolliflore, — parte 1ª, globulariacee, — lamiacee, — verbenacee. Firenze, 1884; in-8°.

Firenze. * *

Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft; XIII Band, 4 Heft. Frankfurt a. M., 1884; in-4°.

Società Senkenbergiana di Sc. naturali (Francoforte).

* Bulletin de la Société d'Études des Hautes-Alpes; Juillet-Décembre 1884, n. 3, 4. Gap, 1884; in-8°.

Soc. degli Studi delle Alte Alpi (Gap).

* Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, pubblicato per cura di G. Doria e R. Gestro; vol. XX, 1884 Genova, 1884; in-8°.

Museo civico di Storia naturale di Genova.

Soc. di lett. e convers. scient. di Genova.

* Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova, ecc.; anno VIII, fasc. 8-11. Genova, 1884; in-8°.

Società Elvetica delle Sc. naturali di Ginevra.

* Nouveaux Mémoires de la Société Helvétique des Sciences naturelles de Genève, etc.; vol. XXVIII, 3e livrais. Zürich, 1884; in-4°.

Ginevra. * *

Archives des Sciences physiques et naturelles; troisième période, t. XII, n. 8-15 Août; 9-15 Sept.; 10-15 Octobre 1884. Genève, 1884; in-8°.

Gotha. * *

Dr. A. PETERMANNS Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt, etc.; n. VIII-XI, 1884. Gotha; in-4°.

Id.

Ergänzungsheft, n. 75: Dr. R. v. LENDELFELD, der Tasmangletscher und seine Umgebung. Gotha.

Gottinga. * *

Forschungen zur deutschen Geschichte herausgegeben von der historischen Commission bei der K. bayerischen Akademie der Wissenschaften. Göttingen, 1862-1883; vol. I-XXII, in-8°.

Museo TEYLER (Harlem).

* Archives du Musée Teyler; 2e série, Ie et IVe parties. Harlem, 1883; in-8° gr.

Id.

Verhandelingen rakende den Natuurlijken en Geopenbharden Godsdienst, uitgegeven door Teylers Godgeleerd Genootschap; neue Folge, elfde Deel 1° shok. Haarlem, 1883; in-8°.

Società Olandese delle Scienze (Harlem).

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles, publiées par la Société hollandaise des Sciences à Harlem, et rédigées par E. H. von BAUMHAUER, etc.; t. XIX, 3 livrais. Harlem, 1884; in-8°.

Soc. delle Scienze di Finlandia (Helsingfors).

* Acta Societatis Scientiarum Fennicae; tomus XIII. Helsingforsiae, 1884; in-4°.

Id.

Ofversigt of Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar; XXV, 1882-83. Helsingfors, 1883; in-8°.

Lipsia. * *

Annalen der Physik und Chemie, begründet und fortgeführt durck F. A. GREN, L. W. GILBERT, I. C. POGGENDORFF, etc.; Band XX, Helft 3, 4; Band XIII, Heft 1. Berlin, 1884; in-8°.

Lipsia. * *

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie, etc.; Band VIII, Stück 1-10. Leipzig, 1884; in-8°.

Lipsia. * *

Geschichtes des Alterthums von Max DUNCKER, neue Folge, ester Band, 8. Leipzig, 1881.

Lipsia. * *

Petrefaktenkunde Deutschlands; 1 Abth., VII Band, 6 Helft. Gasteropoden von Friedrich Aug. QUENSTEDT; hierzu ein Atlas in-fol.° mit 4 Tafeln (215-218). Leipzig, 1884; in-8°.

Report of the Scientific results of the voyage of H. M. S. CHALLENGER during the years 1873-76, under the command of Captain George S. Nares, and Captain Frank Tourle Thomson, prepared under the superintendence of the late Sir C. Wyville Thomson, R. Prof. of Nat. hist. in the Univ. of Edinburgh, etc , and now of J. Murray, one of the naturalists of the expedition: published by order of der Majesty's Government: vol. I Physics and Chemistry; vol. II. Narrative; Zoology, vol I-IX; and vol. IX, Plates. London, 1880-84; in-4°. — Governo Inglese (Londra).

Report of the fifty-third Meeting of the British Association for the advancement of science; held et Southport in September 1883. London, J. Murray, 1884. 1 vol. in-8°. — Associaz. Inglese per l'avanzamento della Scienza (Londra).

* Memoirs of the R. astronomical Society of London; vol. XLVIII, part 1. London, 1884; in-4° — R. Società astron. di Londra.

Monthly Notices of the astronomical Society of London; vol. XLIV, n. 7, 8, 9. London, 1884; in-8°. — Id.

* The quarterly Journal of the geological Society; vol. XL, n. 159, 160. Londra, 1884; in-8°. — Società geologica di Londra.

List of the geological Society of London, November 1st 1884. London, 1 fasc. in-8°. — Id.

* The Transactions of the Linnean Society of London; Botany, 2 ser.. vol. II, parts 6, 7; — Zoology, 2 ser., vol. II, parts 9, 10; vol. III. part. I. London. 1883-84; in-4°. — Società Linneana di Londra.

* The Journal of the Linnean Society of London; Botany, XX, n. 130, 131; vol. XXI, n. 132, 133; - Zoology, vol. XVII, n. 101, 102. London, 1883-84; in-8°. — Id.

Proceedings of the Linnean Society, etc.; from November, 1882 to June 1883. London, 1883, in-8°. — Id.

List of the Linnean Society, etc.; October 1883. London, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

* Journal of the R. Microscopical Society of London; ser 2, vol. IV, part 5. London, 1884; in-8°. — R. Società Microscopica di Londra.

* Proceedings of the Scientific meetings of the Zoological Society of London for the year 1884; part I. London, 1884; in-8°. — Soc. zoologica di Londra.

Catalogue of the Library of the Zoological Society of London; Supplement-Additions, to August 30, 1883. London, 1883; in-8°. — Id.

Londra. * * — The Annals and Magazine of nat. history, including Zoology, Botany, and Geology; vol. XIV, n. 79-83. London, 1884; in-8°.

Londra. * * — The quarterly Journal of pure and applied Mathematics; n. 78, 79. London, 1884; in-8°.

Londra. * * — Nature: a Weekly illustrated Journal of Science; vol. XXX, n. 770-786. London, 1884; in-4°.

R. Accad. di Sc., Lett. ed Arti di Lucca. — * Atti della R. Accademia Lucchese di Scienze, Lettere ed Arti; t. XXIII. Lucca, 1884; in-8°.

Comm geologica del Wisconsin (Madison). — Geology of Wisconsin Survey of 1883-79. Vol. 1, 1883, vol. 4, 1884, e Atlante in-fol. Madison, 1882-1883; in-8°.

Istituto geogr. e statistico di Madrid. — Memorias del Instituto geografico y estadistico; tomo IV. Madrid, 1883; in-8°.

R. Accademia di Storia (Madrid). — Boletin de la Real Academia de la Historia; tomo IV, cuaderno 6, Junio 1884; tomo V, cuaderno 1-5, Julio 1884. Madrid, 1884; in-8°.

Società geologica di Manchester. — Transactions of the Manchester geological Society, etc.; vol. XVIII, parts. 1, 2 Manchester, 1884; in-8°.

Società letteraria e filosofica di Manchester. — Memoirs of the Manchester literary and philosophical Society; 3 series, vol. VIII. London, 1882; in-8°.

Id. — Proceedings of the Manchester literary and philosophical Society; vol. XX, Session 1880-81; vol. XXI, Session 1881-82, vol. XXII, Session 1882-83. Manchester, 1881-82; in-8°.

Id. — A Centenary of Science in Manchester (in a series of notes), by R. Angus Smith (vol. IX, Memoirs of the literary and philos. Soc. of Manchester). London, 1883; in-8°.

R. Istituto Lomb. (Milano). — * Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere (Classe di Lettere e Scienze morali e politiche), vol. XV (VI della serie 3ª, fasc. 2); vol. XVI (VII della serie 3ª, fasc. 1, 2) (Classe di Sc. matem. e nat.), vol. XV, VI della serie 3ª). Milano, 1884; in-4°.

Id. — Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie seconda, volume XVII, fasc. 11-16. Milano, 1884; in-8°.

Società Italiana di Sc. naturali (Milano). — * Atti della Società Italiana di Scienze naturali; vol. XXVI, fasc. 1-4; vol. XXVII., fasc. 2. Milano, 1883-84; in-8°.

* Operazioni eseguite nell'anno 1875 negli Osservatorii astronomici di Milano, Napoli e Padova, in corrispondenza coll'Ufficio idrografico della R. Marina per determinare le differenze di longitudine fra Genova, Milano, Napoli e Padova; Resoconto dei Professori G. Lorenzoni, G. Celoria, A. Nobili. Milano, 1883; in-4°. — R. Osservatorio astron. di Brera (Milano).

* Atti della Società crittogamologica italiana residente in Milano (R. Orto botanico di Brera); anno XXVII, serie 2ª, vol. III, disp. 3ª. Varese, 1884; in-8° gr. — Soc. crittogam. italiana in Milano.

* Atti della Società dei Naturalisti di Modena; — Rendiconti delle adunanze; serie 3ª, vol. I, pag. 105-140. Modena, 1883; in-8°. — Società dei Naturalisti di Modena.

* Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der K. bayer. Akademie der Wissenschaften. XIV Band; III Abth 1883. XV Band, 1 Abth., 1884. München, 1883-84; in-4°. — R. Acc. Bavarese delle Scienze (Monaco).

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der K. b. Akademie der Wissenschaften zu München, 1883, Helft III, 1884, Helft I: der philos.-philolog. und hist. Classe, Helft III, IV, 1883; Helft I, 1884. München, 1883-84; in-8°. — Id.

Monumenta Tridentina; — Beiträge zur Geschichte des Concils von Trient etc. Helft I. Januar-Mai, 1545. München, 1884, in-4°. — Id.

Almanach der K. b. Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1884. München, 1884; in-8°. — Id.

Bollettino mensuale pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del Real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri; serie II, vol. IV, n. 3, Marzo 1884. Torino, 1884; in-4°. — Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

Bollettino decadico pubblicato per cura dell'Osservatorio Centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri; Anno XIII, 1883-84, n. 2, Gennaio 1884. Torino, 1884, in-4°. — Id.

Proceedings and Transactions of the R. Society of Canada for the years 1882 and 1883. Vol. I. Montreal, 1883; in-4°. — R. Società del Canadà (Montreal).

* Nouveaux Mémoires de la Société impériale des Naturalistes de Moscou; t. XV (formant le t. XXI de la collection); livraison 1. Moscou, 1884; in-4°. — Società imperiale dei Naturalisti di Mosca.

Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou; etc. année 1883, n. 4. Moscou, 1884; in-8°. — Id.

Meteorologische Beobachtungen ausgefuhrt am meteorologischen Observatorium der Landwirthschaftlichen Akademie bei Moskau (Petrowsko-Razoumowskoje); von B. E. Bachmetieff: das Jahr 1883, zweite Helfte. Moskau, 1884; in-8°. — Id.

Società Reale di Napoli.

* Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (Sezione della Società Reale di Napoli), fasc. 4-9. Napoli, 1884; in-4°.

R. Accademia Medico-chirurg. di Napoli.

Resoconto delle adunanze e dei lavori della R. Accademia Medico-chirurgica di Napoli. Anno 38°, tomo 38° (Genn., Febb. e Marzo 1884). Napoli, 1884; in-4°.

Staz. Zoologica di Napoli.

* Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel zugleich ein Repertorium für mittelmeerkunde; funfter Band. II Helft. Leipzig, 1884; in-8°.

La Direzione (Napoli).

Giornale napoletano di filosofia e lettere, scienze morali e politiche, diretto dai Professori F. Fiorentino e C. M. Tallarigo; nuova serie, vol. IX, fasc. 29. Napoli, 1884; in-8°.

Gli Editori (New-Haven).

* The American Journal of Science, editors James D. and E. S. Dana, and B. Silliman, etc. etc.; third series, vol. XV, n. 151-156; XXVII, n. 157-159, March 1884; New-Haven, 1884; in-8°.

R. Soc. nordica di Throndhiem (Norvegia).

Det Kongelige Norske Videnscabers Selskabs, Skrifter, 1880, 1881, 1882. Throndhjem, 1881-1883; in-8°.

La Direzione (Nuova Orleans).

Comptes-rendus de l'Athénée Louisianais, etc.; t. III, livraison 4-6. Nouvelle-Orléans, 1884; in-8°.

Accademia delle Scienze di Nuova York.

* Transaction of the New-York Academy of Sciences, late Lyceum of Natural history; Ind. of vol. I, vol. II, n. 1-8. October 1882 - May 1883. New-York, 1882-1883; in-8°.

Padova.

Giornale degli Eruditi e dei Curiosi; anno II, vol. IV, n. 56-64; vol. V, n. 65. Padova, 1884; in-8°.

Società Veneto-Trentina di Scienze nat. (Padova).

* Bullettino della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali redatto dal segretario Dott. Riccardo Canestrini. Tomo III, n. 2. Padova, P. Prosperini, 1884; in-8°.

Acc. di Scienze, Lettere ecc. (Palermo).

Bullettino della R. Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti di Palermo; anno I, 1884, n. 1-3. Palermo, 1884; in-4°.

Comitato intern. dei Pesi e Misure (Parigi).

Travaux et Mémoires du Bureau international des poids et mesures, publiés sous l'autorité du Comité international, par le Directeur du Bureau; t. III. Paris, 1884, in-4°.

Amministrazione delle Miniere di Francia (Parigi).

* Annales des Mines, ou Recueil des mémoires sur l'exploitation des Mines, etc.; huitième série, t. IV, 6e livraison de 1883, et t. V, 1e, 2e et 3e livrais. de 1884. Paris, 1883-84; in-8°.

Œuvres complètes d'Augustin CAUCHY publiées sous la direction scientifique de l'Académie des sciences et sous les auspices de M. le Ministre de l'Instruction publique; 1re série, tom. IV. Paris, 1884; in-4°. — Governo della Repubblica francese (Parigi).

* Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences, etc. (Institut de France; t. XCIX, n. 1-22, 1884. Paris, 1884; in-4°. — Istit. di Francia (Parigi).

* Bulletin de la Société Zoologique de France pour l'année 1883; n 5 e 6, 8me année. Paris, Janvier, 1884; in-8°. — Soc. zoologica di Francia (Parigi).

Bulletin de la Société philomatique de Paris; septième série, tome huitième n. 3, 1883-1884. Paris, 1884; in-8°. — Soc. filomatica di Parigi.

* Bulletin de la Société de Géographie, etc.; septième série, t. V, 1, 2 et 3 trimestre 1884. Paris; in-8°. — Soc. di Geografia (Parigi)

* Compte-rendu des séances de la Commission centrale de la Société de Géographie, etc.; n. 16, pag. 473-552. Paris, 1884; in-8°. — Id.

* Bulletin de la Société Géologique de France; troisième série, t. IX, n. 7, t. XII, n. 3-4. Paris, 1883-84; in-8°. — Società geologica di Francia (Parigi).

Revue archéologique (antiquité et moyen âge) publiée sous la direction de de M. Alex. BERTRAND et G. PERROT; 3e série, t. IV. (Juillet-Août 1884). Paris, 1884; in-8°. — Parigi. * *

Séances et travaux de l'Académie des Sciences morales et politiques; Compte-rendu par M. Ch. VERGÉ, etc. Juillet-Août; 7e et 8e, Septembre-Octobre 1884, 9e et 10e livraison. Paris, 1884; in-8°. — Parigi. * *

Revue de linguistique et de philologie comparée; Recueil trimestriel; tome XVII, fasc. 3, 1884. Paris, 1884; in-8°. — Parigi. * *

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, publié sous la direction des Secrétaires de la Société MM. E. PÉLIGOT et Ch. de LABOULAYE; Juin, Juillet et Août, 1884. Paris, 1884; in-4°. — Parigi. * *

Revue des deux mondes, LIVe année, troisième période; 1 et 15 Juillet — 1 et 15 Nov., 1884. Paris, 1884; in-8°. — Parigi. * *

Revue et Magasin de Zoologie pure et appliquée; Recueil mensuel, 3e série, t. 7, 1879, n. 3-12. Paris, 1884; in-8°. — Parigi. * *

Journal de Conchyliologie comprenant l'étude des mollusques vivants et fossiles, publié sous la direction de H. CROSSE et P. FISCHER; 3e série, t. XXIV, n. 1, 2. Paris, 1884; in-8°. — Parigi. * *

Parigi. * * — Journal de Mathématiques pures et appliquées, fondé en 1836 et publié jusqu'en 1874 par J. LIOUVILLE, etc.; 3e série, publiée par H. RESAL, etc.; t. X, Mars-Novembre, 1884. Paris; in-4°.

Parigi. * * — Annales de Chimie et de Physique, par MM. CHEVREUL, DUMAS, BOUSSINGAULT, WURTZ, BERTHELOT, PASTEUR, avec la collaboration de M. BERTIN; 6e série, t. II. Juin-Août; t. III, Septembre et Octobre 1884. Paris, in-8°.

Parigi. * * — Revue d'Assyriologie et d'Archéologie orientale; publiée sous la direction de M. J. OPPERT et M. LEDRAIN; 1e année, n. 1. Paris, 1884; in-4°.

Parigi. * * — Journal des Savants; Août, Septembre et Octobre 1884. Paris, 1884 in-4°.

Parigi. * * — Bibliothèque de l'École des Chartes; Revue d'érudition consacrée spécialement à l'étude du moyen âge; XLV, année 1884, 2, 3 et 4 livraisons. Paris, 1884; in-8°.

Parigi. * * — Table méthodique et analytique des articles du Journal des savants depuis la réorganisation en 1816 jusqu'en 1858 inclusivement, précédée d'une notice historique sur ce journal; par M. Hyppolyte COCHERIS. Paris, 1860; 1 vol. in-4°.

Accad. Imperiale delle Scienze di Pietroborgo. — * Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St-Pétersbourg; 7e série, t. XXXI, n. 16 et dernier; t. XXXII, n. 1, 2, St-Pétersbourg, 1883-84; in-4°.

Soc. fis.-chimica russa (Pietroborgo). — Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de St-Pétersbourg; t. XVI, n. 6, 7. St-Pétersbourg, 1884; in-8°.

Commiss. polare internazionale (Pietroborgo). — Mittheilungen der Internationalen Polar-Commission; 6e livraison. St-Petersbourg, 1884; in-4°.

Com. geologico della Russia (Pietroborgo). — * Comitato Geologico dell'Impero Russo; tom. II, disp. 7-9 (in russo); tome III, disp. 1, 4, 5. Pietroborgo, 1884; in-8°.

Id. — Mémoires du Comité géologique de Russie; vol. 1. Pietroborgo, 1884; in-4°.

Soc. Toscana delle Scienze nat. (Pisa). — * Atti della Società Toscana di Scienze Naturali; Processi verbali, vol. IV pag. 97-124. Pisa, 1884; in-8°.

R. Scuola sup. d'Agricoltura in Portici. — Annuario della R. Scuola superiore d'Agricoltura di Portici; vol. IV, fasc. 1-3. Napoli, 1884; in-8°.

Osserv. astronom. di Praga. — Astronomische, Magnetische und Meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1883. 44 Jahrgang. Prag, 1884; in-4°.

Revista trimestral do Instituto historico, geographico e ethnographico do Brasil, fundado no Rio de Janeiro debaixo da immediata protecção de S. M. I. o Sr. D. PEDRO II, t. XLVI, parte 1ª e 2ª. Rio de Janeiro, 1883; in-8°. — Istituto storico e geogr. del Brasile (Rio Janeiro).

Bulletin astronomique et metéorologique de l'Observatoire impérial de Rio Ianeiro; Décembre 1883, n. 12. Rio de Ianeiro, 1883; in-4°. — Osserv. imperiale di Rio Janeiro.

Annali dell'Industria e del Commercio 1884; Relazione sulle industrie principali della Russia. Roma, 1884; in-8°. — Ministero d'Agr., Ind. e Comm. (Roma).

Annali dell'Industria e del Commercio, 1884; — Industria delle coperte di lana, in San Cipriano Picentino (Provincia di Salerno); Relazione dell'Ing. Oreste LATTES. Roma, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Annali di Statistica; — Appunti di statistica e legislazione comparata sul credito fondiario; serie 3ª, vol. XI. — Id.

Annali dell'industria e del commercio; 1884; — Atti del Consiglio del commercio e dell'industria; Sessione straordinaria del 1883. Roma, 1884; 1 vol. in-8°. — Id.

Statistica dell'Istruzione elementare per l'anno scolastico 1881-82. Roma, 1884; 1 vol. in-4°. — Id.

Censimento della popolazione del Regno d'Italia al 31 Dicembre 1881; vol. III. Popolazione classificata per professioni o condizioni. Roma, 1884; in-8°. — Id.

Statistica della emigrazione italiana. Anno 1883. Roma, 1884; in-8°. — Id.

Annali di Statistica; serie 3ª, vol. IX. Roma, 1884; in-8°. — Id.

Bollettino di notizie sul credito e la previdenza; anno II, n. 10-15. Roma, 1884; in-8° gr. — Id.

Cenni monografici sui singoli servizi dipendenti dal Ministero dei Lavori pubblici per gli anni 1881-82-83, compilati in occasione dell'Esposizione nazionale di Torino dell'anno 1884, a complemento delle monografie pubblicate per l'Esposizione universale di Parigi nel 1878 e poi per l'Esposizione nazionale di Milano nel 1881. Roma, 1884; 1 vol. in-fol. — Ministero dei Lavori Pubbl. (Roma).

Catalogo dell'esposizione collettiva del Ministero dei Lavori Pubblici alla Esposizione nazionale di Torino del MDCCCLXXXIV. Roma, 1884; 1 vol. in-8°. — Id.

Sulle opere di bonificazione della plaga litoranea dell'agro romano che comprende le paludi e gli stagni di Ostia, Porto, Maccarese, e delle terre vallive di Stracciacappa, Baccano, Pontano, Lago dei Tartari; per Giovanni AMANDUNI, ecc.; — Relazione del progetto generale 15 luglio 1880, stampato d'ordine di S. E. il Ministro dei Lavori pubblici, Comm. F. GENALA. Roma, 1884; testo e tav. 2 fasc. in-fol. — Id.

Ministero delle Finanze (Roma).

Annuario del Ministero delle Finanze del Regno d'Italia pel 1884; — Statistica finanziaria. Roma, 1884; 1 vol. in-8°.

Id.

Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. Anno I, Maggio-Settembre, 1884. Roma, 1884; in-8°.

Ministero dell'Interno (Roma).

Relazione del direttore generale e degli ispettori delle carceri per gli anni 1878-1883. Roma, 1884; 1 vol. in-8°.

R. Accademia de' Lincei (Roma).

Transunti della R. Accademia dei Lincei, ecc.; serie terza, vol. VIII, fasc. 16 ed ultimo. Roma, 1884; in-4°.

Società degli Spettr. ital. (Roma).

Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. TACCHINI; vol. XIII, disp. 7-8. Roma, 1884; in-4°.

R. Com. geolog. d' Italia (Roma).

* Bollettino del R. Comitato geologico d' Italia; 2ª serie, vol. V, n 3-10. Roma, 1884; in-8°.

Ufficio centrale di Meteorologia (Roma).

Annali dell'Ufficio centrale di meteorologia italiana; serie seconda, vol. IV, parte 1-3, 1882. Roma, 1884; in 4°.

Acc. Pontificia de' Nuovi Lincei (Roma).

* Atti dell'Accademia pontificia de' Nuovi Lincei compilati dal Segretario; Sessioni II, III, IV, V, VI, VII, VIII. Roma, 1883; in-4°.

Il Municipio di Roma.

* Bullettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma; anno V, fasc. 3-8. Roma, 1884; in-8°.

Roma. * *

Nuova Antologia: Rivista di Scienze, Lettere ed Arti; dal 1° Luglio al 5 Novembre 1884, 9 fasc. Roma; in-8°.

Roma. * *

Bollettino ufficiale del Ministero della Pubblica Istruzione; vol. X, disp. 8ª, 9ª e 10ª. — Appendice al vol. X, disp. 6 ed alla disp. 8. Roma, 1884; in-8°.

Id.

Stato del personale addetto alla Pubblica Istruzione del Regno d'Italia nel 1884. Roma, 1884; 1 fasc. in-8°.

Università di Rostock.

Ueber Mechanische Schutzmittel der Samengegen Schaedliche Einflusse von aussen; — Inaugural-Dissertation der philosophischen Facultaet der Universitaet Rostock zur Erlangung der Doctorwuerde, vorgelegt von R. MARLOTH aus Lübben i. L. Leipzig, 1883, 1 fasc. in-8°.

Id.

Ueber die vom Pseudocumosulfamid sich ableitenden Sulfamin- und Oxysäuren; — Inaugural-Dissertation der hohen philosophischen Facultaet der Universitaet Rostock, vorgelegt von H. MEYER aus Braunschweig. Rostock, 1883; 1 fasc. in-8°.

Geschichte des Hebammenwesens in Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin nebst Kurzen, nebst Kurzen Vorschlaegen zu einer Reform desselben; der hohen medic. Fac. zu Rostock als Inaugural-Dissertation zur Erlangung der medic. Doctorwürde, vorgelegt von O. WALTER, prakt. Arzt aus Güstrow. Güstrow, 1883; 1 fasc. in-8°. — Università di Rostock.

Ein Fall von Paroxysmaler Haemoglobinurie beobachtet im Garnison-Lazareth zu Rostock; — Inaugural-Dissertation der medic. Fac. der Universitaet Rostock, zur Erlangung der Doctorwürde, vorgelegt von O. GOEBELER, approb. Arzt aus Friedland (Mecklenb.-Strelitz). Rostock, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Zur Frage der Thraenendrüsentumoren, - der hohen medicinischen Facultaet zu Rostock als Inaugural-Dissertation zur Erlangung der medic. Doctorwürde, eingereith von F. Ludewig, aus Letschin; Assist. der ophtalm. Klik zu Rostock. Rostock, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber Brom- und Jodmagnesium: — Inaugural-Dissertation der hohen philosophischen facultaet der Universitaet Rostock, vorgelegt von O. LERCH aus Prenzlan. Leipzig, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber den physikalisch-optischen Ban des Rindsanges: - Inaugural-Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde der philosophischen Facultaet der Universitaet Rostock, vorgelegt von P. MOENNICH. (Separat-Abdruck aus der « Zeitschrift für vergleichende Augenheilkunde »). Leipzig, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber den jetzigen Stand der Lehre von der Behandlung brandiger Brüche, — Inaugural-Dissertation der medic. Facultaet der universitaet Rostock, vorgelegt von P. ROGGENBAU, prakt. Arzt in Neustrelitz. Rostock, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Zur Praxis und Theorie de Arzneibehandlung des Diabetes mellitus; der von medic. Facultaet der Univ. Rostock, genehmizte Promotionsschrift von O. DORNBLÜTH, prakt. Arzt in Rostock, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Untersuchungen über den Rauschbrandpilz: — Inaugural-Dissertation, der hohen philosophischen Facultaet der Universitaet Rostock, vorgelegt von T. EHLERS, Lehe bei Lunden. Rostock, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber des Paraaetnoxyphenylurethan und einige derivate desselben; — Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doctorwürde des hohen philosophischen Facultaet der Universitaet Rostock, vorgelegt von H. C. E. KOEHLER aus Breslau. Dresden, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Beitraege zur Begründung der Fresnelschen Hypothese der doppelten Cirkularpolarisation im Bergkrystall; — Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doctorwürde der philosophischen Facultaet der Universitaet Rostock; vorgelegt von A. PIPER. Schwerin, 1884; 1 fasc. in-4°. — Id.

Università di Rostock. In cumulandis epithetis quas leges sibi scripserint poëtae graeci maxime lyrici; — Dissertatio inauguralis, quam auctoritate ampliss. philosoph. ordinis in Academia Rostochiensi ad summos in philosophia honores rite impetrandos scripsit E. Riekmann Lohmensis. Cervimontii, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Über Johann Jacob Frobergers Leben, und Bedeu tung für die Geschichte der Klaviersnite; — Dissertatio inauguralis, quam consensu et auctoritate amplissimi philosophorum ordinis in Academia Rostochiensi ad summos in philosophia honores rite capessendos scripsit F. Beier Berolinensis; 1 fasc. in-8°.

Id. De priore quae Demosthenis fertur adversus Aristogitonem oratione; — Dissertatio inauguralis, quam auctoritate amplissimi philosophorum ordinis in Academia Rostochiensi ad summos in philosophia honores rite impetrandos scripsit R. Wagner Parchimensis. Cervimontii, 1883; 1 fasc. in-8°.

Id. De *Promethei*, *Septem*, *Persarum*, Aeschyli fabularum codicibus recentioribus; — Dissertatio inauguralis, quam ad summos in philosophia honores ab amplissimo philosophorum ordine Rostochiensi rite capessendos scripsit A. Reuter Megalopolitanus. Cervimontii, 1883; 1 fasc. in-8°.

Id. Fürstbischof Franz Konrad von Bamberg; — Inaugural-Dissertation einer hohen philosophischen Facultät der Universität Rostock zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde vorgelet von L. Angerer aus Hof. a. S., 1883; 1 fasc. in-8°.

Id. Die Speicheköhren; — Rectoratsprogramm für die beiden Rectoratsiahre vom 1 Juli 1881 bis zum 1 Juli 1883; von Prof. Dr. Friedrich Merkel in Rostock. Leipzig, 1883; 1 fasc. in-4°.

Id. Verzeichniss der Behörden, Lehrer, Institute, Beamten und Studirenden auf der Grossherzoglichen Universität Rostock; winter-Semester 1883-84. und sommer-Semester, 1884. Rostock, 1883-84; 2 fasc. in-4°.

Id. John Lyly als Dramatiker; — Inaugural Dissertation einer hohen philosophischen Facultät der Universität Rostock zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde vorgelegt von K. Steinhauser aus Frankenheusen. Halle a. S., 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Der Teufel in der Deutschen Dichtung des Mittelalters: — (Erster Theil. von den Anfangen bis in das XIV Jahrhundert): — Eine von der philosophischen Facultät der Universität Rostock genehwigte Promotionsschrift von M. Deryer aus Rostock. Rostock, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id Index lectionum in Acad. Rostoch. per semestre hibernum A. MDCCCLXXXIII, ab die XVI M. Octobris publice privatimque habendarum: — De Athenaei Epitome scripsit Gerg. Kaibel; typis academicis adlerianis; 1 fasc. in-4°.

Index lectionum, etc. etc., semestri aestivo A. MDCCCLXXXIV, ab die XVI M. Aprilis etc. etc.: Novae recensionis aristophaneae specimen F. V. FRITZSCHIUS praemittit; typis academicis adlerianis; 1 fasc. in-4°. — Università di Rostock.

Proceedings of the American Association for the advancement of Science, thirty-first Meeting, held at Montreal, Canada; August 1882. Salem, 1883; in-8°. — Assoc. Americana per l'avanzamento della Scienza (Salem).

Studi Senesi nel Circolo giuridico dell' Università di Siena; vol. I, fasc. 2 (omaggio del Collegio dei Professori). Siena, 1884; in-8°. — Circolo giuridico dell' Università di Siena.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, etc., II Band, 1, 2, 3 Helft; III Beilage a Band, 1 Helft. Stuttgart, 1884; in-8°. — Stoccarda. * *

Jahresheft des Vereins für vatielaendische Natürkunde in Wurtemberg, 40 Jahrg. 1884. Stuttgart, 1884; in-8°. — Soc. di Sc. natur. del Wurtemberg (Stoccarda). * *

Acta mathematica; — Zeitschrift herausgegeben von G. MITTAG-LEFFLER; IV., 1, 2. Stockholm, 1884; in-4°. — Stoccolma. * *

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elfass-Lothringen; Band IV, Helft 2. Strassburg, 1884; in-8° gr. — Comm. per la Carta geolog. dell'Als. e della Lor. (Strasborgo).

Abhandlungen zur Geologischen specialkarte von Elfass-Lothringen.; Band II Helft III, Atlas. Band II, Helft III, Band III, Helft I; Band IV, Helf II. Strassburg, 1884, in-8°. — Strasborgo. * *

Die Beziehungen Kaiser Karls IV zum Königrech Aulat; Ein Beitrag zur Reichsgeschicte des 14 Jahrhunderts; — Inaugural-Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde an der K. Wilhelms-Universität Strassburg, von Otto WINCKELMANN. Strassburg, 1882; 1 fasc. in-8°. — Università di Strasborgo.

Australian Museum of the New-South-Wales (Report of the Trustees for 1883). Sydney, 1884; 1 fasc. in-4°. — Mus. Australiano della Nuova Galles del Sud (Sydney).

Transactions of the seismological Society of Japan; vol. VII, part. 1 (1883-84). — Soc. sismologica del Giappone (Tokio).

Bulletin de la Société académique Franco-Hispano-Portugaise de Toulouse, tomo IV, 1883, n. 3 et 4. — Statuts et Réglements. Toulouse, 1 fasc. in-8°. — Soc. accademica Fr.-Ispano-Port. di Tolosa.

* Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino, pubblicato per cura dell' Ufficio di Presidenza; anno XLVII, Giugno-Luglio e Agosto 1884, 3-8. Torino, 1884; in-8°. — R. Acc di Medic. di Torino.

Rivista alpina italiana; Periodico mensile del Club alpino italiano pubblicato per cura del Consiglio direttivo, ecc.; vol. III, n. 7-10. Torino, 1884; in-4°. — Il Club alp. Ital. (Torino).

Torino. * * — Rivista di Filologia e d'Istruzione classica; anno XII, fasc. 10°-12°. Aprile-Giugno 1884. Torino, 1884; in-8°.

R. Deputazione di Storia Patria (Torino). — * Miscellanea di Storia italiana edita per cura della R. Deputazione di Storia Patria; tomo 22, 7° della 2ª serie. Torino, 1884; in-8°.

Cassa di risparmio di Torino — Cassa di Risparmio in Torino; Esposizione generale italiana in Torino 1884. Torino, 1884; in-8°.

Id. — Resoconto finanziario per l'esercizio 1883, approvato dall'Amministrazione, in seduta 20 Giugno 1884, Torino, 1884; in-4°.

La Direzione (Torino). — Rivista storica italiana; pubblicazione trimestrale diretta dal Prof. C. Rinaudo, con la collaborazione di A. Fabretti, P. Villari, G. De Leva, ecc.; anno I, fasc. 2 e 3. Torino, 1884; in-8°.

Il Municipio di Torino. — Consiglio Comunale di Torino; prima sessione straordinaria dopo quella ordinaria d'autunno 1884, 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª e 9ª seduta, Novembre 1884, n. 1-10. Torino; in-4°.

Id. — Bollettino medico-statistico della città di Torino, ecc.; n. 19-44, dal 10 Agosto al 1° Novembre 1884. Torino; in-4°.

Osserv. meteor. dell'Università di Upsala. — Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal; vol. XV, année 1883; par H. Hildebrand Hildebrandsson. Upsal, 1884; in-4°.

R. Società delle Scienze di Upsal. — * Nova Acta R. Societatis Scientiarum Upsaliensis; seriei tertiae, vol. XII, fasc. 1. Upsaliae, 1884; in-4°.

R. Istit. Veneto (Venezia). — * Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; vol. XXII. Venezia, 1882; in-4°.

Id. — Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; serie sesta, t. II, disp. 5-9. Venezia, 1884; in-8°.

Id. — Temi di premio proposti dal R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti nella solenne adunanza del 15 agosto 1884; 1 fasc. in-8°.

Venezia. * * — I diarii di Marin Sanuto, ecc.; t. XII, fasc. 64. Venezia, 1884; in-4°.

Accad. d'Agric., Arti e Comm. di Verona. — * Memorie dell'Accademia di Agricoltura, Arti e Commercio di Verona; vol. LX, serie 3ª, fasc. unico. Verona, 1883; in-8°.

Accademia Olimpica di Vicenza. — * Atti dell'Accademia Olimpica di Vicenza; 1° e 2° semestre 1882, vol. XVII. Vicenza, 1882; in-gr. 8°.

I. R. Soc. geol. di Vienna. — * Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt zu Wien; XXXIV Band 2, 3 Helft. Wien, 1884; in-8° gr.

Verhandlungen der k. k. geologischen, etc., 1884, n. 4-12. Wien; in-8° gr. — I. R. Soc. geolog. di Vienna.

Mittheilungen der K. K. geographischen Gesellschaft zu Wien, 1883; XXVI Band (der neuen Folge XVI). Wien, 1883; in-8°. — I. R. Soc. geogr. di Vienna.

Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften zu Wien; mathem. — naturw. Classe, Band XLVI; — philos.-hist. Classe, Band XXXIII. Wien, 1882-83; in-4°. — Accademia delle Scienze di Vienna.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften zu Wien; mathem. — naturw. Classe: I Abth. LXXXVI Band, 2-5 Helft; LXXXVII Band, 1-5 Helft; II Abth. LXXXVI Band, 1-5 Helft; LXXXVII Band, 1-5 Helft; III Abth., LXXXVII Band, 1-5 Helft.; Philos.-histor. Classe; CI Band, 2 Helft, CII Band, 1-3 Helft; CIII Band, 1-2 Helft. Wien, 1883; in-8°. — Id.

Archiv für österreichische Geschichte, herausgegeben von der zu Pflege vaterländischer Geschichte aufgestellten Commission der K. Akademie der Wissenschaften; Band 44, — zweite Helfte. Wien, 1882; in-8°. — Id.

Register zu den Bänden 91 bis 100 der Sitzungsberichte der philosophisch-historischen Classe der K. Akademie der Wissenschaften. Wien, 1883. — Id.

Almanach der K. Akademie der Wissenschaften; dreiundreissigster Jahrgang 1883. Wien, 1883; 1 vol. in-16°. — Id.

Verhandlungen der k. k. zoologisck botanisrken Gesellschaft in Wien, etc; XXXII Band, 2 Halbjahr; XXXIII Band, 1. 2 Halbjahr, XXXIV Band, 1 Halbjahr. Wien, 1883-84; in-8°. — Vienna. * *

* Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey showing the progress of the work during the fiscal year ending with June 1882; parts I and II. Washington, 1883; in-4°. — Governo degli Stati-Uniti d'America (Washington).

United-States, geological and geographical Survey of the territories of Wyoming and Idaho; part. I e II 1878, con Atlante. Hayden Washington, 1883; in-8°. — Id.

Second annual Report of the United-States geological Survey to the secretary of the interior, 1880-81; by J. W. Powel Director. Washington, 1882; in-4°. — Id.

Monographs of the United-States geological Survey; vol. II (con Atlante in-f°). — Id.

Tertiary history of the Grand Canon District with Atlas; by Clarence E. Duton. Washington, 1882; in-4°. — Id.

Bulletin of the United-States geological Survey, n. 1. Washington, 1883; in-8°. — Id.

Governo degli St.Un.d'Am. (Washington). — Meteorological observations made at the United-States Naval Observatory during the year 1880. Washington, 1884; in-4°.

Società antropologica di Washington. — Transactions of the anthropological Society of Washington; vol. II, February y 1882 to May 1883. Washington, 1883; in-8°.

Id. — Constitution of the anthropological Society of Washington, with list of its Officers and Members. Washington; 1 fasc. in-8°.

Società di Fisica e Medic. di Würzburg. — * Sitzungsberichte der Physical-medicin. Gesellschaft zu Wurzburg; Jahrgang, 1883. Wurzburg, 1883, in-8°.

Il sig. Principe B. Boncompagni. — Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. Boncompagni; t. XVI, Maggio-Dicembre 1883; t. XVII, Gennaio, Febbraio, 1884; - Indice del vol. XVI. Roma, 1883-84; in-4°.

Id. — Lettre de Charles-Frédéric Gauss au Dr. Henri-Guillaume-Mathias Olbers, en date de « Braunschweig den 3 September 1805 », publiée par B. Boncompagni, d'après l'original possédé par la Société Royale des Sciences de Göttingen. Berlin, 1883; 1 fasc. in-4°.

Id. — Lettera di Carlo Federico Gauss al Dr. Enrico Guglielmo Olbers, in data di « Braunschweig den 3 September 1805 »; traduzione dal tedesco del Dott. Alfonso Sparagna, seguita dal testo tedesco di questa lettera pubblicato secondo l'autografo posseduto dalla Società Reale delle Scienze di Göttingen. Roma, 1883; 1 fol. in-4°.

Id. — Intorno ad una lettera di Carlo Federico Gauss al Dott. Enrico Guglielmo Mattia Olbers; Memoria di B. Boncompagni. Roma, 1884; 1 fasc. in-4°.

L'Autore. — Sur la valeur morphologique de la trompe d'Eustache, etc. par M. le professeur Paul Albrecht. Bruxelles, 1884; in-8°.

L'A. — Sur les spondylocentres épipituitaires du crâne, la non existance de la poche de Rathke, etc. par M. le prof. Paul Albrecht. Bruxelles, 1884; in-8°.

Id. — Sur les éléments morphologiques du manubrium du sternum chez les mammifères, par M.r le prof. Paul Albrecht. Bruxelles, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. — Sur les homodynamies qui existent entre la main et le pied des mammifères: par M.r le prof. Paul Albrecht; 1 fasc. in-8°.

Il Direttore. — Gazzetta delle Campagne, ecc., Direttore il sig. Geometra Enrico Barbero, n. 16-31. Torino, 1884; in-4°.

* * — Histoire du luxe privé et public depuis l'antiquité jusqu'à nos jours; par M. Baudrillart. Paris, 1880-81; 4 vol. in-8°.

I Ducati Estensi dall'anno 1815 al 1850, per Nicomede BIANCHI, con documenti inediti. Torino, 1852; 2. vol. in-8°.	L'Autore.
Vicende del Mazzinianismo politico e religioso dal 1832 al 1854; per Nicomede BIANCHI. Savona, 1854; 1 vol. in-12°.	Id.
La Restauration du Duc de Modène, François V, Archiduc d'Autriche, et la tranquillité de l'Italie; par Nicomède BIANCHI. Nice, 1859; 1 vol. in-8° gr.	Id.
Storia ed Arte — Rimembranze — Monumenti — Iscrizioni; di Nicomede BIANCHI; Torino, 1880; in-8°.	Id.
Lettere inedite di Pasquale De Paoli, con avvertenze e note di Nicomede BIANCHI. Torino, 1880; in-8°.	Id.
Documenti relativi ad alcune asserzioni del Principe di Metternich intorno al Re CARLO FELICE ed a CARLO ALBERTO Principe di Carignano, con osservazioni di Nicomede BIANCHI. Torino, 1882; in-8°.	Id.
Geografia storica comparata degli Stati antichi, compilata dal Prof. Nicomede BIANCHI ad uso delle scuole secondarie del Regno d'Italia; 3ª edizione. Torino, 1861; 1 vol. in-12°.	Id.
Storia documentata della Diplomazia Europea in Italia dal 1814 all'anno 1861; per Nicomede BIANCHI; vol. I all'VIII. Torino, 1865-1872; 8 vol. in-8°.	Id.
Prima Relazione triennale della Direzione dell'Archivio di Stato in Torino; anni 1871-72-73. Torino, 1874; in-8° gr.	Id.
Censimento scolastico della Città di Torino; anno 1877. Torino, 1877; in-4°.	Id.
Memorie e lettere inedite di Santorre Santa Rosa, con Appendice di lettere di Gian Carlo Sismondi, pubblicate ed illustrate da Nicomede BIANCHI. Torino, 1877; in-8°.	Id.
Spiegazioni date dall'Assessore Nicomede BIANCHI nella seduta del Consiglio Comunale di Torino del 12 Novembre 1877 alle rimostranze fatte da S. E. l'Arcivescovo e dai Parroci intorno all'Istruzione religiosa nelle Scuole Municipali. Torino, 1877; in-8°.	Id.
Scritti e lettere di Carlo Alberto; indicazioni documentate di Nicomede BIANCHI. Torino, 1879, in-8°.	Id.
Storia della Monarchia Piemontese dal 1773 sino al 1861, di Nicomede BIANCHI; vol. 3°. Torino, 1879; in-8°.	Id.
Lettere inedite di Massimo d'Azeglio al Marchese Emanuele d'Azeglio, documentate a cura di Nicomede BIANCHI. Torino, 1883; 1 vol. in-8°.	Id.

L'Autore. La Politica di Massimo d'Azeglio dal 1848 al 1859; Documenti in continuazione alle sue lettere al Marchese Emanuele d'Azeglio; per Nicomede Bianchi. Torino, 1884; 1 vol. in-8°.

Id. La Casa di Savoia e la Monarchia Italiana; Plebisciti — Ricordo nazionale 1884, di Nicomede Bianchi. Torino, 1884; 1 vol. in-f.-picc.

Id. La Casa di Savoia e la Monarchia nazionale itáliana, - Plebisciti (1859-70). Ricordo nazionale 1884, di Nicomede Bianchi. Torino, 1884; parte II; in-4°.

L'A. Doctor Berlanga: Decretum Pauli Æmilii, Pactum Fiduciae, Lex Metalli Vipascensis; pars altera commentationes continens. Malacae, 1883; in-8° gr.

L'A. Artisti Subalpini in Roma nei secoli XV, XVI e XVII; Ricerche e studi negli archivi romani per A. Bertolotti. Mantova, 1884; 1 vol. in-8°.

L'A. Sugli straordinari fenomeni crepuscolari del 1883-84; Appunti di Biazzi Ferruccio, Membro eff. della Reale Società italiana d'igiene. Bergamo, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Il Vespro considerato nelle sue cause e nelle sue conseguenze. Discorso letto nel Liceo F. P. Perez il 6 Aprile 1884 dal Prof. S. Bozzo. Palermo, 1884; 1 fasc. in-8°.

Il Socio E. Bollati di Saint-Pierre. Le congregazioni dei tre Stati della Valle d'Aosta, per Emmanuele Bollati di Saint-Pierre; t. IV ed ultimo. Torino, 1884; in-8°.

L'A. L'avo ed il padre del Generale G. Garibaldi; Notizie e rettifiche del Professore G. B. Brignardello. Firenze, 1884; in-8°.

L'A. I risultati pratici della recente Conferenza di Londra per le cose dell'Egitto; di Carlo Cadorna. Firenze, 1884; 1 fasc. in-8°.

* * The life of James Clerk Maxwell with a selection from his correspondence and occasional writings and sketch of his contributions to science by Lewis Campbell, and William Garnet, M. A., etc. London, 1882; in-8°.

L'A. Il Chelonio Veronese (Protosphargis Veronensis, Cap.) scoperto nel 1852 nel cretaceo superiore presso S. Anna di Alfredo in Valpolicella; Memoria di G. Capellini. Roma, 1884; in-4°.

L'A. * Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. I. Victor Carus in Leipzig VII Jahrg, n. 169-178. Leipzig, 1884; in-8°.

L'A. Il Conte Umberto I (Biancamano); Ricerche e documenti di Domenico Carutti; 2ª ediz., corretta e rifusa, con aggiunte. Roma. 1884; 1 vol. in 8°

Storia della diplomazia della Corte di Savoia, scritta da Domenico CARUTTI; vol. 3 e 4. Torino, 1879-80; in-8°. * *

Delle ammoniti del Veneto che furono descritte e figurate da T. A. CATULLO; Nota di Giovanni OMBONI. Venezia, 1884, 1 fasc. in-8°. L'Autore.

Gazzetta Medica di Roma, diretta dal Dr. Cav. Filippo CERASI; esc.; anno X, n. 20. Roma, 1884; in-4°. Il Direttore.

Vita e opere giuridiche di Cino da Pistoia, con molti documenti inediti; Ricerche dell'Avv. Luigi CHIAPPELLI. Pistoia, 1881; 1 vol. in-16°. L'A.

Ercole Ricotti: — Parole pronunciate da Carlo CIPOLLA nell'occasione in cui nell'Università di Torino si dedicò una lapide in suo onore il giorno 8 giugno 1884. Torino, 1884; 1 fasc. in-8°. L'A.

* Cosmos; — Comunicazioni sui progressi più recenti e notevoli della geografia e delle scienze affini, di Guido CORA; vol. VIII, n. 2, 3, 4; Torino, 1884; in-4°. L'A.

A Text Book of the principles of physics by Alfred DANIELL. London, 1884; in-8°. * *

Un cas de Leontiasis ossea (craniosclerosis), observé et décrit par C. E. DANIELS, Doct. Méd. à Amsterdam, avec six planches (Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, 3de Verz., Deel IV, 3de Stuk). Harlem, 1883; in-4°). L'A.

Cours de Minéralogie, par A DE LAPPARENT; fasc. 1e et 2e. Paris, 1883; in-8°. * *

Sui sistemi di coniche; Nota del Dott. P. DEL PEZZO. Napoli, 1884; in-4°. L'A.

Bullettino di Archeologia cristiana del Commend. Giovanni Battista DE ROSSI; serie quarta, anno II, n. 3 e 4. Roma, 1884; in-8°. L'A.

Bullettino del vulcanismo italiano; Periodico dell'Osservatorio ed Archivio centrale geodinamico presso il R. Comitato geologico, redatto dal Cav. Prof. M. S. DE ROSSI; anno X, fasc. 9-12. Roma, 1884, in-8°. Il Redattore.

Quali Britanni diedero il nome all'Armorica? Risposta del Prof. V. DE-VIT a tre articoli di diversi periodici. Firenze, 1884; 1 fasc. in-8°. L'A.

La famille des Seigneurs de Barol; Essai historique par le Général Auguste DUFOUR. Turin, 1884; 1 fasc. in-4°. L'A.

Notes pour servir à l'histoire des Savoyards de divers états: — Les armuriers, les fabricants de poudre à canon, et les armes de diverses espèces en Savoie du XIV au XVIII siècle: Notes recueillies et publiées par Aug. DUFOUR et F. RABUT. Chambéry, 1884; 1 fasc. in-8°. Gli Autori.

L'Autore. In onore di Quintino Sella; Discorso pronunziato in Camerino il giorno 11 M gio 1884 da Gaspare FINALI Senatore del Regno. Imola, 1883; 1 fasc. in

L'A. Astronomia svelata dai suoi fenomeni, per il Dottore GIRAUD Giuseppe. rino, 1884; in-8°.

L'A. * Jornal de Sciencias mathematicas e astronomicas publicado pelo Dr F. MES TEIXEIRA; vol. V, n. 4, 5. Coimbra, 1884; in-8°.

L'A. Il Comune Astigiano e la sua storiografia; Saggio storico critico di G. (RINI. Firenze, 1884, 1 vol. in-8° p.

L'A. Nuovi scavi nel fondo di S. Polo presso Bologna; di G. GOZZADINI. Ro 1884; 1 fasc. in-4°.

L'A. Nuova dottrina sulla genesi del nostro sistema solare, esposta dal Dott. (GUERRA da Godiasco. Alessandria, 1884, 1 vol. in-16°.

* * Die akkadische Sprache vortrag gehalten auf dem Funften Internatio Orientalisten Congress zu Berlin, von Paol HAUPT. Berlin, 1883; 1 in-8°.

L'A. Franz von Kobell, eine Denkschrift von K. HAUSHOFER. München, 1884; i

L'A. Krystallographisk-Chemiske Undersogelser as Th. HIORTDALH. Christi 1881; in-4°.

L'A. Comparison of Eskimo Pietrographs with those of other American Abo nes; by W. J. HOFFMANN M. D. Washington, 1883; in-8°.

Id. On the Mineralogy of Nevada by W. J. HOFFMANN. Washington, Ju 1878; in-8°.

L'A. La Sierra de Curà-malal (Currumalan); Informe presentado al excelenti senor Gobernador de la provincia de Buenos-Aires, Dr. Dardo R por el Dr. Ed. Ladislao HOLMBERG Buenos-Aires, 1884; 1 fasc. in

L'A Intorno al problema « le nœud de Cravate » e ad alcune opere di U D'Aviso romano; Nota del Prof. Ferdinando JACOLI. Roma, 1884; 1 in-4°.

L'A. Discours prononcé à l'Assemblée générale de la Société de l'Histoire de le 13 Mai 1884; par Charles JOURDAIN. Paris, 1884; in-8°.

Id. La Société de l'Histoire de France de 1833 à 1884; par Ch. JOURDAIN, bre de l'Institut. Paris, 1884; in-8°.

Annales des maladies de l'oreille, du larynx et des organes connexes, fondées par MM. ISAMBERT, KRISHABER, LADREIT DE LACHARRIÈRE, etc.; t. X, n 3, 4. Paris, 1884; in-8°. — I fondatori editori.

Résumé météorologique de l'année 1883, pour Genève et le Grand Saint-Bernard, par A. KAMMERMANN. Genève, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

Nouvelle Carte générale des Provinces Asiatiques de l'Empire Ottoman (sans l'Arabie), dressée par Henri KIEPERT; 6 feuilles à l'échelle de 1:1500000, avec une feuille séparée indiquant la division administrative. Berlin, 1884; in-fol. — L'A.

Gedächtnissrede auf Theodor L. W. von BISCHOFF gehalten in der öffentlichen Sitzung der K. C. Ackad. de Wissensch. zu München et am 28 Marz 1884; von Carl KUPFFER. München, 1884; 1 fasc. in-4°. — L'A.

Die Anämie von S. LAACHE. Universitas-Programm für das 2 semester 1883. Christiania, 1883; 1 fasc in-8°. — L'A.

S. LAURA: Dosimetria. Periodico mensile con la collaborazione dei Medici italiani. Torino, 1884; n. 8-13, in-8°. — S. LAURA.

Il saldame, il rego e la terra di punta Merlera in Istria come formazione termica, di Giuseppe LEONARDELLI. Roma, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Sur les courbes du quatrième ordre; par M. C. LE PAIGE. Paris, 1884; in-4°. — L'A.

Sur les involutions cubiques; par M. Ch LE PAIGE. Bruxelles, 1884; in-8°. — Id.

Sur les involutions biquadratiques; par M. C. LE PAIGE. Paris, 1884; in-4°. — Id.

Classification der Flächen nach der Transformationsgruppe iberer Geodätischen Curven von Sophus LIE. Kristiania, 1879; in-4°. — L'A.

Geometrische-Krystallographie von Dr Th. LIEBISCH, mit 493 Holzschnitten. Leipzig, 1881; in-8°. — " "

Histoire de Mollusques dans l'antiquité; par Arnould LOCARD. Lyon, 1884; 1 vol. in-8°. — L'A.

Origine dell'elettricità dell'aria, delle nubi temporalesche e delle eruzioni vulcaniche; per Giovanni LUVINI (Estr. dalla *Rivista Scientifico-industriale* diretta dal Sig. G. VIMERCATI); 1 fasc. in-8°. — L'A.

Un modo di formazione della grandine; Nota del Prof. Giovanni LUVINI (Estr. dalla *Rivista scientifico-industriale* diretta dall'Ing. G. VIMERCATI); 1 fasc in-8°. — Id.

L'Autore. Lettre à M. le Président de l'Académie R. des Sciences de Lisbonne M. Aristide MARRE (Extr. do Jornal de Sciencias mathem., phys. e de Lisboa, n. XXXVIII, 1884): 1 fasc. in-8°.

L'A. Extraits de documents relatifs à l'histoire de Vevey depuis son origine jus l'an 1565, par Albert DE MONTET. Turin, 1884; 1 vol. in-8°.

* * Manuale di elettroterapia galvanica, informato alle più recenti innova scientifico-pratiche; del Dott. Domenico MUCCI (con 33 incisioni). cenza, 1883-84, in-12°.

Gli Autori. In morte dell'Ing. Alberto Castigliano; Discorsi pronunciati sulla sua t dagli ingegneri S. MANTEGAZZA, C. BOVONE, P. COLOMBO, E. BIG SORMANI e dal Sig. L. BUFFOLI. Milano, 1884; 1 fasc. in-8°.

Comm. C. NEGRONI. La Bibbia volgare secondo la rara edizione del 1° di Ottobre MCCCCL ristampata per cura di Carlo NEGRONI; vol. IV. Paralipomeni, E Neemia, Tobia, Judit ed Ester. Bologna, 1883; 1 vol. in-8°.

* * A Treatise on Optics by S. PARKINSON, D. D.; F. R S. fellow and late tu St. John's College, Cambridge; Fourth Edition revised London, in-8°.

* * Histoire de l'art dans l'antiquité; par MM. G. PARROT et Ch. CHIPIEZ; Égypte, — tom. II, Chaldée et Assyrie. Paris, 1884; in gr.-8°.

L'A. Théorie de la decomposition des nombres en une somme de cinq c par le P. Th.le PEPIN, S. F. Rome. 1884; in-4°.

L'A. Iter italicum unternommen mit unterstützung der kgl. Akademie der senschaften zu Berlin, von Dr. Julius von PFLUK-HARTTUNG, Prof. a Universität Tübingen; II Abth. Stuttgart, 1884; in-8°.

L'A. Perikles als Feldherr von Dr. Julius von PFLUGK-HARTTUNG, Prof. a Universität Tübingen, etc. Stuttgart, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Appunti di epigrafia etrusca, per Vittorio POGGI. Genova, 1883; par in-8°.

Id. Di una iscrizione gallo-latina della Cisalpina (Monza), per V. POGGI. G 1881; 1 fasc. in-8°.

Id. Quisquilie epigrafiche: Appendice e Note, per V. POGGI, I, II (Estr. da *nale ligustico*, anno XI, 1882); in-8°.

* * Ueber die Verschiedenheit des Menschlichen Sprachbaues und ihren E auf die geittige Entwickelung des Menschengeschlechts; von W v. HUMBOLDT; herausgegeben underläutert von A. F. POTT; dritt gabe. Berlin, 1883; in-8°.

Guarigione del cholera secondo gli studi del Cantani, Mantegazza, Bozzolo e Kaczorowki; del prof. Nestore PROTA-GIURLEO. Napoli, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

Ornis caucasica, von Dr. Gustav RADDE; Lieferung 1-16, mit 16 chromolithographirten Tafeln. Kassel, 1884; in-4°. — * *

Ueber die Methoden in der botanischen systematik, insbesondere die anatomische Methode; Festrede zur Vorfeier Allerhöchsten Geburts — und Nemanfestez S. M. des K. Ludwig II, gehalten in der öffentlichen Sitzung der k. b. Akademie der Wiss. zu München am 25 Iul 1883, von L. RADLKOFER. München, 1883; 1 fasc. in-4°. — L'A.

La Teleologia nella Filosofia greca e moderna, di Pietro RAGNISCO. Roma, 1884; 1 vol. in-8°. — L'A.

Les religions des peuples non civilisés; par M. RAVILLE. Paris, 1883; 1 vol. in-8°. — * *

Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le département de la Gironde de Juin 1882 à Mai 1883; Note de M. RAYET. Bordeaux, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A.

I tufi vulcanici del Napolitano; Ricerche ed osservazioni del Dr. Leonardo RICCIARDI. Catania, 1884; in-4°. — L'A.

Sulla pretesa ricombinazione della miscela tonante all'oscuro, del Dr. Leonardo RICCIARDI. Catania, 1884; in-4°. — Id.

Bulletin détaillé des manifestations de l'activité solaire depuis le 1er Janvier 1881, par M. RICCÒ. Paris, 1884; 1 fasc. in-8° gr. — L'A.

Spedizione italiana nell'Africa equatoriale, — Risultati zoologici: — Uccelli dello Scioa e della regione fra Zeila e lo Scioa; per Tommaso SALVADORI. Genova, 1884; 1 vol. in-8°. — L'A.

Il Primo anno d'insegnamento scientifico (Scienze naturali e fisiche), ecc. di Paolo BERT, Membro dell'Istituto, ecc., traduzione fatta sulla terza edizione francese col consenso dell'Autore da Tommaso SALVADORI. Parigi-Torino, 1884; 1 vol. in-8° p. — P. BERT.

Traitement et guérison du group et de la phthisie par les inspirations antimicrobiques et medicamenteuses; communication du Docteur SANDRAS. Paris, 1884; 1 fasc. in-4°. — L'A.

Le cronache italiane nel medio evo, descritte da Ugo Balzani; Cenno bibliografico di Gaetano SANGIORGIO (Estr. dall'*Archivio storico lombardo*, serie 2ª, fasc. III, 30 Settembre 1884); 1 fasc. in-8°. — L'A.

L'Autore. Carcinologiske Bidrag bil Norges Fauna af G. O. Sars. I Monographi ove ved Norges Kyrter forckommende Mysider; tredie Hefte. Christiania, 1 in-4°.

L'A. Nuove ricerche sulle forme cristalline dei paratartrati acidi di ammonio potassio. Memoria di Arcangelo Scacchi. Napoli, 1884; in-4°.

Id. Ricerche cristallografiche sulla fenilcumarina e sulla cumarina, pel Dr. genio Scacchi. Napoli, 1884; 1 fasc. in-4°.

Il Traduttore. La Sacra Bibbia tradotta in versi italiani dal Comm. P. B. Silorata; disp e 116. Roma, 1884; in-4°.

L'A. Considerazioni sulla fognatura della Città di Torino, del Prof. Ascanio brero. Torino, 1884; in-4°.

L'Editore. Enumeratio insectorum norvegicorum, fasc. V; Catalogum Hymenopter continentem, auctore H. Siebke defuncto, edidit F. Sparre Schne pars 1. Christianiae, 1880; in-8°.

L'A. Vergleichende Grammatik der Alternänischen sprachen, von Fr. Spi Leipzig, 1882; 1 vol. in-8°.

* * Die soprachphilosophischen Werke Wilhelm's von Humbotdt, herausge und herklart von Dr. H. Steinthal. Erste Helfte (Bogen 1-16). - Z Helfte. Berlin, 1883-84; in-8°.

Il Compilatore. Bibliografia Verriana, compilata per cura di Antonio Vismara. Milano, 1 fasc. in-8°.

L'A. Il nervo impressore nell'uomo e negli altri mammiferi; Ricerche di n logia comparata di Carlo Viti, studente in Medicina in Siena. Pisa, 1 fasc. in-8° gr.

L'A. Le ipotesi fisiche analizzate da Giannantonio Zanon. Venezia, 1884; in-8°.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Dicembre

1884

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 14 Dicembre 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Cav. Prof. A. NACCARI presenta e legge il seguente lavoro del Dott. G. GUGLIELMO, Assistente alla Cattedra di Fisica sperimentale nella R. Università di Torino,

SUL
RISCALDAMENTO DEGLI ELETTRODI
PRODOTTO
DALLA SCINTILLA D'INDUZIONE
nell'aria molto rarefatta.

In una Nota pubblicata recentemente (1), sono state descritte parecchie esperienze eseguite dal Prof. A. Naccari e da me, per determinare il riscaldamento degli elettrodi per effetto delle scariche elettriche nell'aria molto rarefatta. Non potendo il Prof. Naccari, distratto da altre occupazioni, continuare ad occuparsi di tale argomento, manifestò desiderio che continuassi io tale studio, cercando quali cause possono influire su questo riscaldamento.

Il metodo è quello stesso usato precedentemente; gli elettrodi cavi, a parete possibilmente sottile, contenenti alcool, chiusi con un tappo di gomma portante un tubo capillare, costituiscono due termoscopi molto sensibili ed insieme due calorimetri.

(1) *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, XIX, 259 (1883). *Nuovo Cimento* (3), XV, 272; XVI.

Essi venivano inseriti nel tubo di vetro destinato all'e
rienza e la chiusura si otteneva con buona ceralacca, av
cura di proteggere questa dall'azione della radiazione catod
che scaldandola fortemente avrebbe dato origine a prodotti g
che avrebbero diminuito la rarefazione. Questo tubo veniva,
mezzo di un tubo laterale, congiunto direttamente (chiudendo an
ermeticamente colla ceralacca) alla pompa adoperata, che
quella di Töpler nella forma datale dal Bessel-Hagen.

Continuai ad usare per la produzione delle scariche un gr
rocchetto d'induzione, impedendo il passaggio della corrente
versa, che può superare un intervallo d'aria non troppo raref
mediante un intervallo d'aria di 2 mm. Misurai ancora le
renti con una bussola di Wiedemann, coi rocchetti di grosso fi
rame ricoperto di guttaperca, e presi per unità d'intensità q
che produceva la deviazione di 1 divisione e che equivale
0,0000104 Ampère.

I tubi adoperati per misurare la dilatazione dell'alcool ave
la capacità di 0,154 mm.^{3} per divisione ossia per millimetro
durata del passaggio delle scariche fu in generale di 2', i ri
damenti furono però sempre ridotti alla durata di 1'; essi fu
inoltre divisi per l'intensità della corrente, e rappresentereb
così i riscaldamenti unitarii, dato che sussista la proporzion
fra l'intensità ed il riscaldamento, ciò che, salvo casi specia
verifica almeno approssimativamente. Come misura del risc
mento ho preso il numero di divisioni di cui si dilatava l'a
Ho fatto le solite correzioni pel calore ceduto o tolto all'amb

1. *Influenza della distanza degli elettrodi.*

Considerando la diversità nello sviluppo delle apparenz
minose attorno all'elettrodo positivo a seconda della di
degli elettrodi, mentre esse rimangono quasi inalterate a
al negativo, ho fatto delle esperienze sull'influenza di ques
stanza. Nei tre rami di un tubo a T di 17 mm. di dia
erano inseriti tre elettrodi d'ottone cilindrici a base pia
11 cm. di lunghezza ed 1,2 di diametro. Le estremità
elettrodi erano distanti di 20, 20 e 110 mm. rispettiva
dall'intersezione dell'asse comune dei due rami in linea ret
quello del terzo ramo che chiamerò medio per la sua pos

Tenevo un reoforo del rocchetto d'induzione unito coll'elettrodo medio, e ponevo l'altro reoforo in comunicazione con l'uno o con l'altro degli elettrodi laterali che erano diversamente distanti dalla suddetta intersezione, mantenendo nei due casi l'intensità della corrente presso a poco la stessa con l'aggiungere o togliere resistenze al circuito induttore del rocchetto. Ripetevo indi le esperienze coi reofori invertiti. Potevo in tal modo determinare l'influenza della distanza paragonando i riscaldamenti di uno stesso elettrodo (quello di mezzo) quando nulla era cambiato fuorchè la distanza dall'altro elettrodo, oppure paragonando i riscaldamenti dei due elettrodi laterali in condizioni prossimamente uguali ed allorchè erano entrambi positivi o entrambi negativi, ma a distanza diversa dall'elettrodo di mezzo con cui erano accoppiati.

In entrambi questi modi di determinare l'influenza della distanza, essa risultò la stessa. È da osservare che facendo passare la corrente in un senso, per l'elettrodo medio e per uno dei laterali, e poi invertendo la corrente, risultò che i riscaldamenti dell'elettrodo medio, allorchè esso era negativo o positivo, furono maggiori nel rapporto di 1,3 ad 1 di quelli dell'elettrodo laterale, quando questo era pure negativo o positivo rispettivamente. Ciò è dovuto all'essere diverse le condizioni dell'elettrodo medio e dei laterali coi quali esso non doveva essere paragonato; l'elettrodo medio era scoperto per una lunghezza di 3 cm. a partire dalla estremità, mentre quelli laterali erano scoperti entrambi per 1 cm.; inoltre sotto l'estremità dell'elettrodo medio si apriva il tubo di comunicazione colla pompa e così era aumentata la distanza dell'elettrodo dalle pareti. Risultò quindi che le apparenze luminose furono nell'elettrodo di mezzo diverse da quelle dei laterali, giacchè la luce negativa, invece che simmetrica rispetto all'elettrodo, era spostata verso il basso, dimodochè la superficie cilindrica ne era coperta per circa 2 a 3 cm. al disotto e scoperta quasi affatto superiormente. Per non complicare troppo la seguente tabella, non trattandosi di determinare i valori assoluti dei riscaldamenti, ho ridotto i riscaldamenti dell'elettrodo medio nel rapporto da 1,3 ad 1 e così ho fatto la media coi valori ottenuti cogli altri elettrodi. Nella seguente tabella sono indicati con n e p i riscaldamenti in 1′ dell'elettrodo negativo e del positivo rispettivamente, divisi per l'intensità della corrente, e fra parentesi è indicata la distanza degli elettrodi in centimetri. Con H è indicata la pressione in mm. di

mercurio. L'equivalente in acqua di questi elettrodi era di 10,3
la dilatazione d'una divisione corrisponde ad un riscaldame
di $0^0,0124$.

H	n (4)	n (13)	p (4)	p (13)
2,52	0,23	0,22	0,021	0,026
0,54	0,39	0,42	0,011	0,020
0,53	0,44	0,40	0,010	0,018
0,07	1,30	1,20	—	—

In un'altra serie di esperienze le distanze degli elettrodi d
intersezione degli assi dei tubi erano di 110, 20 e 1500 m
cosicchè le distanze degli elettrodi erano di 13 e di circa 156
I risultati ottenuti trovansi nella seguente tabella:

H	n (13)	n (156)	p (13)	p (156
11,6	0,19	0,22	0,036	0,05
2,89	0,235	0,25	0,040	0,03
1,50	0,20	0,22	0,032	0,02
1,00	0,26	0,314	0,025	0,02
0,46	0,385	0,46	0,023	0,02
0,018	1,60	1,55	—	—

I due valori dell'ultima linea risultano ciascuno da una
esperienza. Da queste due serie di esperienze appare che il ri
damento dell'elettrodo negativo varia assai poco, anche allorc
distanza degli elettrodi cresce notevolmente, per cui per varia
non così grandi di questa distanza si può ammettere che es
prossimamente costante. Anche i riscaldamenti dell'elettrodo
tivo che dalla prima tabella risulterebbero crescenti allorch
distanza degli elettrodi cresce da 40 a 130 mm., pure, te

conto della poca precisione che si può ottenere nella loro determinazione a causa della piccolezza loro, possono considerarsi come prossimamente indipendenti dalla distanza.

In queste esperienze ho reso costante talora l'intensità della corrente variando la lunghezza dell'intervallo d'aria che serviva ad impedire il passaggio della corrente inversa del rocchetto. Ho voluto quindi verificare se ciò potesse per sè solo produrre una variazione nel riscaldamento, e perciò osservai i riscaldamenti, con varie lunghezze di esso intervallo e mantenendo costante prossimamente l'intensità della corrente mediante resistenze introdotte nel circuito induttore. Dalla seguente tabella in cui è indicata con i l'intensità della corrente, con d la lunghezza dell'intervallo d'aria, risulta un piccolo aumento del riscaldamento allorchè cresce d, la variazione in questione però è assai piccola.

H	i	d	n	p
1,5	131	2 mm.	0,205	0,043
»	149	22 »	0,209	0,047
»	128	2 »	0,204	0,043
»	132	24 »	0,213	0,049

E. Wiedemann (1) sperimentando con una macchina di Töpler ha trovato invece che il riscaldamento cresce notevolmente allorchè cresce la lunghezza della scintilla, però oltre che l'uso della macchina elettrica invece del rocchetto costituisce una differenza essenziale, è da considerare che in quelle esperienze veniva misurato, oltre al riscaldamento dell'elettrodo, anche quello del gas circostante che appunto, secondo le esperienze dello stesso, cresce al crescer della lunghezza della scintilla addizionale.

(1) *Wied. Ann.*, X, 227.

2. *Influenza della superficie dell'elettrodo.*

Ho studiato in seguito l'influenza della superficie dell'elettr
e del diametro del tubo di vetro, il quale, come è stato osser
da Hittorf, limita la parte dell'elettrodo sulla quale si prod
la luce negativa e che pare sola prender parte alla scarica.
usato gli stessi elettrodi delle esperienze precedenti cioè uno *A*
perto per tre centimetri a partire dall'estremità, l'altro *B*
perto solo alla base piana, entrambi inseriti direttamente nel t
delle prime esperienze (pag. 304), che aveva 17 mm. di diame
e finalmente il terzo elettrodo *C* scoperto per 3 cm. ma inse
in un tubo di 29 mm. di diametro che era stato aggiunto
prolungamento del terzo ramo del tubo a *T*.

Per limitare la superficie dell'elettrodo, invece di coprire
parte di essa superficie con ceralacca, ciò che avrebbe po
dare origine a sviluppo di gas per l'azione della radiazione c
dica che lambe la ceralacca, ho fatto uso di un tubo di vetr
diametro poco superiore a quello dell'elettrodo: la superfici
questo, che trovasi sotto il vetro a distanza di circa 0,5 mm.,
prende parte alla scarica come dimostra la mancanza in quei p
di fenomeni luminosi. Ecco i risultati di una serie di esperie
Con *H* sono indicate, come al solito, le pressioni, con *i* le
tensità della corrente, con *n* (*A*), *p* (*A*), ecc. i riscaldamenti
l'elettrodo *A*, ecc. allorchè esso è negativo e positivo rispett
mente, divisi per l'intensità della corrente che fu mantenuta p
a poco costante in ciascun gruppo di esperienze. I valori ripor
sono le medie di quattro o più valori poco differenti fra l

H	*i*	*n* (*A*)	*n* (*B*)	*n* (*C*)	*p* (*A*)	*p* (*B*)	*p* (
6,3	88	0,29	0,203	0,335	0,071	0,049	0,0
1,84	118	0,264	0,235	0,305	46	33	
0,62	107	0,395	0,31	0,37	27	21	
0,18	79	0,75	0,62	0,62	21	17	
0,063	37	1,87	1,65	1,44	29	22	
0,03	17	2,86	2,92	1,55	33	22	

Risulterebbe da queste esperienze che a pressioni non troppo piccole si riscalda maggiormente l'elettrodo negativo di maggior superficie ed a pari superficie quello che trovasi nel tubo più largo; e che diminuendo la pressione il rapporto s'inverte e si riscalda più l'elettrodo di minor superficie ed a pari superficie quello che trovasi nel tubo meno largo. È da notare che allorchè la pressione diminuiva molto, la luce negativa che copriva l'elettrodo *A* si ritirava sempre più, dimodochè in fine la superficie attiva era di poco superiore a quella dell'elettrodo *B:* invece *C* (allorchè esso era negativo) si mantenne sempre interamente coperto dalla luce violetta.

La necessità di osservare la bussola non mi permise di fare osservazioni molto accurate su queste apparenze luminose, tuttavia osservai che non v'è relazione fra l'estensione della luce negativa ed il riscaldamento; così l'elettrodo *C*, sul quale l'estensione della luce negativa è maggiore che in *A*, si riscalda prima più, poi meno dell'elettrodo *A*. I riscaldamenti dell'elettrodo positivo sono come al solito troppo piccoli e quindi troppo poco precisi perchè se ne possa dedurre una conclusione con qualche certezza; parrebbe che l'elettrodo di minor superficie si riscaldasse sempre meno, ma non è improbabile che ciò sia dovuto a circostanze accidentali.

In queste esperienze le condizioni erano piuttosto complesse, la superficie attiva di un elettrodo variava colla pressione per l'influenza delle pareti, questa superficie era inoltre in parte piana, in parte cilindrica e queste due porzioni, come pure quelle della superficie cilindrica a distanze diverse dalla estremità si comportano assai probabilmente in modo diverso, ed è difficile di separare l'azione delle varie cause. Si può però notare che nelle due ultime rarefazioni la superficie attiva dell' elettrodo *C* era notevolmente maggiore di quella di *A* o di *B*, quindi a piccole pressioni il riscaldamento dell' elettrodo negativo pare diminuire allorchè cresce la superficie attiva. La distanza delle pareti non ha, come risulta dalle esperienze successive, un'influenza diretta molto notevole.

Acciocchè la superficie fosse possibilmente uniforme e costante, gli stessi elettrodi vennero ricoperti da due pezzi di tubo di vetro tagliati normalmente all'asse, che lasciavano solamente scoperto verso la metà della lunghezza dell'elettrodo, dove la densità dell'elettricità è più uniforme, un tratto di superficie cilindrica di 3,5 cm.

di lunghezza in uno degli elettrodi, e di 1 cm. nell'altro. I t
di vetro avevano un diametro un poco superiore a quello d
elettrodi, cosicchè la superficie di questi distava dal vetro t
t'attorno di $^1/_2$ mm. circa. Inoltre questi elettrodi erano ins
in un tubo di vetro di 45 mm. di diametro che era il più la
che fosse a mia disposizione e che si potesse lavorare alla la
pada: le estremità del tubo erano un poco assottigliate accio
fosse più facile la chiusura perfetta con ceralacca. La dista
fra le estremità degli elettrodi, coperte dai tubi di vetro cu
accennato, era di 4 cm. circa. Ecco i risultati medi di una s
di esperienze molto concordanti; il numero fra parentesi acc
all' n o p indica la lunghezza del tratto cilindrico. Con i e
sono indicate le intensità della corrente allorchè era nega
l'elettrodo di maggiore o di minor superficie rispettivament

H	i	i'	n (3,5)	n (1)	p (3,5)	p (
7,87	96	89	0,38	0,39	0,25	0,2
3,00	117	119	30	30	11	1
1,25	132	128	30	34	074	0
0,62	125	113	40	50	047	0
0,26	111	92	57	69	029	0
0,12	81	63	79	1,06	031	0
0,046	72	42	86	1,35	020	0
0,03	79	32	96	2,60	—	—

Risulta da queste esperienze, che a pressioni un po' g
il riscaldamento è indipendente dalla estensione della super
ma è da osservare che a dette pressioni la luce violetta
ricopriva che una parte della superficie, presso a poco ugual
entrambi gli elettrodi. A pressione un po' minore il riscaldan
dell'elettrodo negativo è maggiore allorchè è minore la supe
e la differenza diventa specialmente notevole allorchè la ra
zione aumenta. A causa della variazione di pressione che pro
il passaggio delle scariche, tanto maggiore quanto maggiore

rarefazione, non ho potuto verificare se il rapporto dei due riscaldamenti tendesse verso un limite, p. es. eguale al rapporto inverso delle superficie. Il riscaldamento dell' elettrodo positivo pare indipendente dall'estensione della superficie.

Siccome l'estensione della luce catodica a partire dalla superficie dell'elettrodo è tanto maggiore quanto è minore questa superficie, si può sospettare che il diverso riscaldamento dipendesse dalla influenza delle pareti diversa nei due casi, sebbene il tubo avesse dappertutto lo stesso diametro. Per togliere questo sospetto, ho inserito l'elettrodo avente minor superficie libera in una bottiglia di 80 cm. di diametro interno, e fatto nel fondo della bottiglia un foro ho congiunto la medesima al tubo dell'esperienza precedente in modo che gli assi della bottiglia e del tubo coincidessero. La congiunzione era resa sufficientemente forte mediante un anello esterno di sovero che abbracciava il tubo ed era attaccato con ceralacca ad esso ed al fondo della bottiglia. Ecco i risultati medi di questa serie di esperienze.

H	i	i'	n (3,5)	n (1)	p (3,5)	p (1)
0,392	103	109	0,43	0,585	0,039	0,032
0,116	82	62	0,72	0,92	37	42
0,079	72	51	0,82	1,23	29	25
0,030	—	31	—	2,17	—	—

Risulta anche da queste esperienze, che a pressioni basse il riscaldamento dell'elettrodo è maggiore quando minore è la superficie; confrontando questa tabella con la precedente, o meglio costruendo le curve dei riscaldamenti dell' elettrodo negativo nei due casi risulta però che anche le pareti hanno qualche influenza, e se il diametro del tubo è maggiore il riscaldamento è un po' minore.

Ho fatto ancora delle esperienze sullo stesso argomento riducendo maggiormente la superficie: lasciai l'elettrodo che aveva scoperto 10 mm. di superficie cilindrica e si trovava nella bottiglia, e ridussi la lunghezza del tratto di superficie dell' altro che trovavasi nel tubo di 45 mm. ad 1 mm. Ecco i risultati delle esperienze.

H	i	i'	n (10)	n (1)	p (10)	p (1
2,30	68	70	0,29	0,325	0,11	0,1
0,57	83	84	0,31	0,42	0,05	0,0
0,135	56	33	1,00	1,48	0,033	0,0
0,062	41	16	1,23	2,42	0,050	0,0
0,025	39	30	2,75	3,41	—	—

Risulta anche da queste esperienze il fatto già indicato; al chè diminuisce la superficie dell'elettrodo aumenta, ma assai n rapidamente, il riscaldamento. L'elettrodo che aveva scopert tratto di 10 mm. in questa serie di esperienze si riscaldò pressione di 0,025 assai meno che non nella serie preced Non ho verificato se ciò fosse dovuto per avventura al fatt osservato nelle scintille nell'aria atmosferica (1) che il risca mento di un elettrodo dipende da quello dell'altro e precisam è minore, allorchè l'altro elettrodo, a cagione della sua f (nel caso presente, della sua superficie), si riscalda di più. notare che già a questa rarefazione, ma specialmente all essa cresceva anche poco, si producevano sull'elettrodo di n superficie delle scintillette di cui parlerò in seguito, ed il ri damento di esso elettrodo discese a 1,35.

Finalmente per essere al sicuro da cause accidentali d'er e tenuto conto che nelle precedenti esperienze una parte piccola di ciascun elettrodo, non affatto uguale in entrambi, vasi immersa nell'aria attraversata dalla scarica e perciò u riscaldata, ho creduto bene di eseguire ancora delle espe sullo stesso argomento in condizioni un po' diverse. Gli ele cilindrici terminati da un fondo piano avevano 26 mm. di metro, erano inseriti alle estremità del tubo delle esperien in questo caso aveva un diametro interno di 28 mm. La s ficie cilindrica di ciascun elettrodo era coperta dalla cer che serviva per la chiusura; la base piana, che era nell'in

(1) *Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino*, XIX, 514 (1884).

del tubo, da un disco di vetro forato che lasciava scoperto nel mezzo un cerchio di 4,5 e di 16,5 mm. di diametro rispettivamente. Come al solito questo disco non era ad immediato contatto colla superficie degli elettrodi, ma ne distava di meno di 0,5 mm. Inoltre nel mezzo del tubo trovavasi un disco di vetro non forato che serviva ad impedire che la radiazione catodica andasse a cadere sull'elettrodo opposto e sulla ceralacca. Nella seguente tabella trovansi i risultati di una serie di esperienze.

H	i	i'	$n(16,5)$	$n(4,5)$	$p(16,5)$	$p(4,5)$
0,414	70	42	0,72	1,06	0,05	0,048
0,19	58	25,5	0,99	2,11	0,035	0,017
0,076	41	13,4	1,26	3,62	0,054	0,030
0,041	19,4	4,2	2,80	6,70	0,087	—
0,020	12,4	6,4	4,45	5,0	—	—
0,012	7,7	5,7	4,95	4,8	—	—

Anche da queste esperienze si può dedurre la stessa conclusione che dalle precedenti. Alle pressioni di 0,020 e 0,012 il riscaldamento dell'elettrodo negativo di minor superficie è poco minore ed infine prossimamente uguale a quello dell'altro elettrodo, però è da notare che a queste pressioni si scorgevano sulla superficie libera del primo elettrodo dei punti brillantissimi, mutabili, già osservati da Hittorf che li attribuisce a formazione di punte (per disaggregazione della superficie dell'elettrodo) che vengono arroventate dalla scarica. Il vetro presso quei punti appariva come incandescente, o circondato da una breve aureola colla colorazione del sodio, che spariva appena interrotta la corrente. È probabile quindi che a causa dell'alta temperatura fossero cambiate grandemente le condizioni e specialmente facilitato il passaggio dell'elettricità negativa dall'elettrodo al gas (1).

(1) HITTORF, *Wied. Ann.*, XXI, 127, 133.

Ai valori delle precedenti tabelle si dovrebbero fare al
correzioni per la differenza della intensità della corrente
ciò potrebbero servire le esperienze che seguono. Queste corre
però non sono tali da alterare il fatto suaccennato.

3. *Influenza dell'intensità della corrente.*

Nella Nota citata (1) si sono descritte delle esperienze
l'influenza della intensità della corrente: risultò che pres
poco il riscaldamento è direttamente proporzionale alla inte
della corrente. Ho voluto vedere se ciò è vero anche quand
elettrodi hanno piccola superficie, nel qual caso la densità
corrente su essa superficie è molto grande. Ecco i risultati
serie di esperienze eseguite cogli elettrodi e col tubo
nell'ultima serie.

H	i	n (1)	n (10)
0,195	2,8	1,55	—
»	5,5	—	0,96
»	8,5	—	1,02
»	10,3	2,03	—
»	27	—	1,17
»	67	2,44	—

Da queste serie, come da varie altre a diverse pressio
le quali alcune eseguite cogli elettrodi aventi scoperto un
di superficie cilindrica di 1 mm. e 10 mm. rispettivamente,
che il riscaldamento unitario cresce notevolmente allorchè l
perficie dell'elettrodo è piccola, e cresce tanto più quanto
è minore, ossia che il detto riscaldamento al crescer dell'int
della corrente cresce tanto più quanto maggiore è la d
della corrente. Nelle precedenti esperienze sulla influenza
superficie la corrente era diversa nelle due esperienze che

(1) *Nuovo Cimento*, (3) XVI.

vono paragonare, e si dovrebbe fare per tal ragione una correzione non molto grande, basandosi su queste esperienze, sulla influenza della intensità della corrente. Però questa correzione non altererebbe le conclusioni generali date di sopra.

4. *Influenza della forma.*

Finalmente ho eseguito delle esperienze per osservare l'influenza della forma. Avevo dapprima fatto delle esperienze con due elettrodi cilindrici di 11 mm. di diametro, terminati l'uno da una base piana, l'altro da un cono cavo di 25 mm. di altezza. Nella seguente tabella sono indicati con un apice i riscaldamenti dell'elettrodo terminato dal cono.

H	i	n	n'
0,405	119	0,42	0,38
0,104	55	1,30	0,83
0,036	20	3,56	2,34
0,026	15	3,32	1,83
0,014	14	4,56	2,00

Risulta da queste esperienze che l'elettrodo terminato da un cono si riscalda meno di quello terminato da base piana; è anche da notare che l'intensità della corrente era sempre un po' minore quando l'elettrodo conico era negativo; per cui non pare che il riscaldamento abbia una relazione semplice e generale colla facilità con cui passa la scarica.

In queste esperienze si potrebbe osservare che non è determinata l'estensione della superficie attiva dell'elettrodo, la quale è certamente variabile alle diverse pressioni; potrebbe quindi nascere il sospetto che la differenza che si osserva nella tabella fosse cagionata dalla diversa superficie attiva dei due elettrodi.

Ho fatto perciò altre esperienze con un elettrodo cilindrico, del quale era scoperto solo un tratto verso la metà di 27 mm. di lunghezza e 5,15 di diametro: dell'altro elettrodo, pure cilindrico,

di 26 mm. di diametro terminato da una base piana era scop
solo un cerchio di 23,5 mm. di diametro su di questa b
dimodochè la superficie libera era in entrambi prossimament
stessa. Secondo il solito ho avuto cura che il vetro che limitav
superficie attiva degli elettrodi non fosse a immediato con
coll'elettrodo, ma ne fosse distante all'incirca di $^1/_2$ mm. Ess
ora i pesi dell'alcool e dell'ottone dei due elettrodi ben div
le dilatazioni non possono servire di misura comune per i ri
damenti, ed ho calcolato invece le quantità di calore prod
Ho determinato direttamente la variazione di temperatura o
rente per produrre la dilatazione di una divisione; essa er
0^0,0056 per l'elettrodo di maggior diametro, di 0^0,114 per
lettrodo sottile: pel primo l'equivalente in acqua era di 18
pel secondo di 1,9 gr. e quindi la dilatazione di una divi
corrispondeva a 0,101 piccole calorie pel primo elettrodo
a 0,217 pel secondo. (L'elettrodo di 26 mm. di diametro
uno di quelli adoperati nelle prime esperienze sul riscaldam
degli elettrodi nell'aria molto rarefatta, quindi i dati prece
possono servire a calcolare i riscaldamenti assoluti anche in q
esperienze).

Nella seguente tabella sono indicati con n e p, n' e
quantità di calore generate nell'elettrodo di 26 mm.
5,15 mm. rispettivamente (divise come al solito per la d
in primi del passaggio della corrente e per l'intensità di
corrente) espresse in piccole calorie.

H	i	n	n'
5,7	165	0,0473	0,030
0,096	70	0,169	0,167
0,043	43	0,25	0,139

Anche da queste esperienze risulta che l'elettrodo cili
sul quale la pressione elettrostatica a pari potenziale è mag
si riscalda meno dell'elettrodo a superficie piana, ciò che a
anche a pressione ordinaria (1).

(1) *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, XIX, 514.

A maggior conferma del fatto ed anche per riunire queste esperienze con quelle a pressione ordinaria, tolto l'elettrodo sottile dell'esperienza precedente vi ho sostituito l'elettrodo conico di 46°,5 di apertura che aveva già servito per le esperienze sull'influenza alla pressione atmosferica della forma sul riscaldamento (1), il cui equivalente in acqua era di 14,4 grammi e che mostrava la dilatazione di 1 divisione per un aumento di temperatura di 0°,0055. Ecco i risultati di una serie di esperienze.

H	i	n	n'	p	p'
160	58	0,072	0,047	0,046	0,015
2,64	201	0,0360	0,026	—	—
1,33	184	0,0396	0,029	—	—
0,58	195	0,046	0,031	—	—
0,175	169	0,069	0,037	—	—
0,072	125	0,121	0,052	—	—

Risulta anche da questa tabella il fatto sopra indicato, solo non è confermato ciò che appariva nella precedente, cioè che ad una certa pressione il riscaldamento è lo stesso qualunque sia la forma dell'elettrodo. Giova notare che queste esperienze di confronto fra due elettrodi molto diversi comportano una precisione minore di quella fra elettrodi uguali, giacchè è diverso l'errore dovuto al calore preso all'ambiente durante la scarica e a quello ceduto dopo (errore che si può difficilmente correggere esattamente mediante le osservazioni della dilatazione prima e dopo le scariche); è anche diverso l'errore proveniente dalla ineguale ripartizione del calore nelle varie parti dell'elettrodo, cioè metallo, liquido, tappo di gomma, tubo, ecc.

Considerando però queste esperienze e quelle alla pressione ordinaria mi pare si possa dedurre con sicurezza che il riscaldamento degli elettrodi è minore allorchè essi sono acuti, o aventi una superficie con piccolo raggio di curvatura; la differenza decresce prima indi cresce al diminuire della pressione.

(1) *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, XIX, 511.

È da notare che in questo caso in cui la superficie d
elettrodi era uguale, l'intensità della corrente era magg
allorchè era negativo l'elettrodo avente un minor raggio di
vatura, laonde pare che se allorquando la rarefazione è g
dissima la scarica passa difficilmente fra due punte, ciò
dovuto alla piccolezza della superficie, la cui influenza n
compensata da quella dell'acutezza delle punte.

Ho eseguito anche delle esperienze di confronto sul risca
mento di elettrodi di ottone ed elettrodi di ferro nel gas
minante (rarefatto), ma da esse non risultò alcuna differenza
palesi l'influenza della natura del metallo dell'elettrodo o del
Credo quindi inutile di riportare i valori ottenuti che sono n
prossimamente uguali a quelli già riferiti nelle prime tabell

Riassumendo ora i risultati ottenuti dal Prof. A. Nacc
da me nelle esperienze sul riscaldamento degli elettrodi nell
rarefatta, si trova che:

1° Il riscaldamento dell'elettrodo negativo decresce le
mente al decrescere della pressione, indi cresce rapidament
minimo riscaldamento si ha verso 9 mm. di pressione.

Il riscaldamento dell'elettrodo positivo decresce continuan
al decrescere della pressione purchè si abbia cura di sottrarlo
radiazione catodica. A pressioni estremamente piccole e per pi
distanze degli elettrodi si ha però un notevole riscaldan
dell'elettrodo positivo, maggiore talora di quello dell'elett
negativo.

2° Il riscaldamento per unità di corrente cresce un po
crescere della intensità della corrente, e tanto più quanto è m
la superficie dell'elettrodo, ossia maggiore la densità della corr

3° I riscaldamenti sono prossimamente costanti al va
della distanza degli elettrodi. Allorchè diminuisce la superfici
tiva di questi il riscaldamento cresce, ma assai meno rapidam

4° Diminuendo il raggio di curvatura della superficie
elettrodi, il riscaldamento diminuisce, e la diminuzione è
maggiore, quanto maggiore è la rarefazione.

5° Il riscaldamento pare indipendente dalla natura
metallo e da quella dal gas. Ciò però richiederebbe ma
numero di esperienze. Usando il rocchetto, il riscaldamento
varia allorchè varia la lunghezza della scintilla addizionale

Torino, Novembre 1884.

Il Socio NACCARI presenta ancora e legge il seguente lavoro dello stesso sig. Dott. G. GUGLIELMO,

SULL' INFLUENZA

DELL'

ESTRACORRENTE

nella misura della resistenza delle coppie col metodo del Mance.

In uno degli ultimi fascicoli dei *Beiblätter* agli *Annali del Wiedemann* trovasi un brevissimo sunto d'una Nota di Lord Rayleigh, sulla imperfezione del galvanometro come mezzo di prova dello annullarsi di correnti di breve durata. Anche in una Memoria di Neesen, comparsa recentemente negli *Annali di Wiedemann* (1), trovasi accennato a lievi cause d'errore dovute alla estracorrente, che l'Autore non ha tolto per mancanza di tempo.

Ciò m'induce a pubblicare alcune esperienze su un argomento analogo che avevo eseguito or sono due anni e che ho interrotto aspettando di poterle completare.

Essendomi occorso di determinare approssimativamente la resistenza di una pila di 10 coppie Bunsen ad acido cromico divisa in due serie di 5 coppie ciascuna, ciò che io feci col metodo primitivo del Mance, questa resistenza mi risultò di 6 U. S., mentre la somma delle resistenze delle singole serie risultò di 7 U. S. Ora la polarizzazione essendo minore in quest'ultimo caso, la resistenza apparente avrebbe tutt'al più dovuto riuscir minore.

Escluso dopo una breve considerazione il sospetto che tale differenza fosse dovuta ad un aumento di temperatura delle resistenze

(1) *Wiedemann Annalen*, XXIII, 484.

del reostato alla chiusura del tasto, per effetto della aumentata in-
tensità di corrente, non rimaneva che attribuirla ad una differ[enza]
nelle estracorrenti che si producono nei diversi rami del circ[uito].

In fatti sebbene nei reostati i fili siano avvolti in modo [che]
le azioni di una spira sull'altra si annullino due a due, tut[tavia]
questo effetto non è mai compiutamente raggiunto e riman[e]
l'azione di ciascuna spira su se stessa; mentre nella pila in[vece]
a causa della sua grande sezione, l'estracorrente ha un v[alore]
affatto minimo. Si ha dunque una forza elettromotrice, a[gente]
in senso contrario alla corrente, nel ramo adiacente alla [pila]
ed al quale si dà ordinariamente una resistenza uguale ad [essa];
questa forza elettromotrice in questo caso si può supporre [tras-]
portata nel reoforo che contiene la pila, ma col segno [cam-]
biato, poichè si oltrepassa il reoforo che conduce al galvanom[etro].
Si ha quindi un aumento apparente della forza elettrom[otrice]
della pila e quindi una diminuzione della sua resistenza a[ppa-]
rente, al contrario di ciò che produrrebbe la polarizzazion[e].

Osserverò che questa causa d'errore, sebbene in certi [casi]
non molto grande, può riuscire più dannosa di quella d[ovuta]
alla polarizzazione; in fatti usando un galvanometro il cu[i ago]
abbia un piccolo momento d'inerzia ed osservando solo il p[rimo]
impulso, si può sperare che, salvo casi eccezionali, la pola[rizza-]
zione non abbia avuto tempo di manifestarsi, e ciò anche [senza]
usare il tasto suggerito dal Lodge, mentre l'estracorrente a[gisce]
appunto nel primo impulso.

Volli assicurarmi se la differenza citata fosse dovuta [real-]
mente alla estracorrente, e verificare nello stesso tempo se q[uesta]
manifestava la sua influenza anche coll'uso dell'elettrometr[o in]
vece del galvanometro nel modo da me proposto (1). In q[uesto]
caso, considerata la brevissima durata dell'estracorrente, co[nside-]
rato che l'elettrometro conserva la carica corrispondente all'is[tante]
in cui lo si separa dal circuito e rimane isolato, e consid[erata]
anche la grande regolarità nei risultati delle esperienze che io [avevo]
eseguito più volte, io supponevo che questa causa d'errore [fosse]
senza effetto, ma così non risultò.

Determinata prima la resistenza d'una coppia Bunse[n, che]
riuscì di 0,15 U. S., aggiunsi a questa coppia nello stesso [ramo]
il rocchetto di una elettrocalamita, senza il nucleo, in cui l'[...]

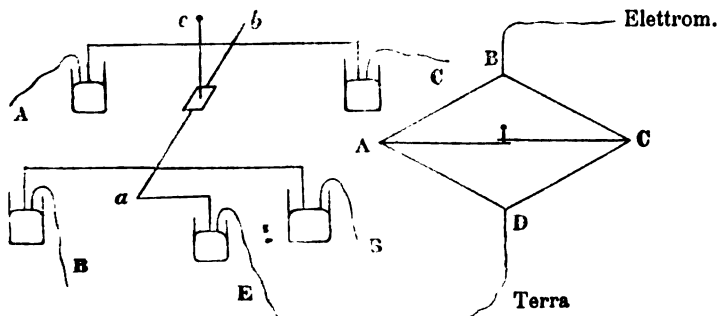
---

(1) *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, XVI, 1881.

corrente doveva prodursi molto intensa. La resistenza di questo rocchetto era di 5,16 U. S., quella del rocchetto più la coppia Bunsen risultò di 7,0 a 7,2 U. S., secondochè il commutatore veniva chiuso rapidamente o lentamente. Quindi la resistenza della Bunsen risulterebbe di 1,84 a 2,04 U. S. Allorchè nel rocchetto fu tenuto il ferro della elettrocalamita, la sua resistenza più quella della coppia apparve di 30 U. S. e quindi quella della Bunsen di circa 25 U. S.

In questo caso adunque nel quale l'azione della estracorrente sull'elettrometro ha cambiato segno, ha cambiato anche il segno dell'errore e quindi può ritenersi che veramente esso sia dovuto alla causa suddetta.

Per rimediare a questa causa d'errore mi si presentarono tre mezzi, l'uno, il più semplice, è quello di aumentare grandemente la resistenza del reoforo che contiene il tasto; in tal caso la variazione della intensità della corrente e quindi l'effetto d'induzione è minore; l'errore risultò così diminuito notevolmente, ma nelle condizioni in cui sperimentavo non potevo aumentare sufficientemente la resistenza (non più di 20 U. S.) senza perdere troppo di sensibilità.

L'altro metodo, che è applicabile solo coll'uso dell'elettrometro, consiste nel rallentare tanto il moto del commutatore in modo che nell'ultimo istante in cui l'elettrometro rimane in comunicazione col circuito, l'estracorrente sia già terminata. Nell'antico commutatore i contatti erano fra pezzi solidi che venivano separati quasi istantaneamente ; ora lo adattai in modo che i contatti avvenissero per mezzo di pozzetti di mercurio.

La figura rappresenta schematicamente questo tasto; *a b* è un asse di rotazione orizzontale di cui le due metà *a*, *b* sono

isolate fra loro. I fili immersi nei bicchierini di mercurio
una lettera che indica a qual punto del circuito essi cond
È facile vedere che facendo ruotare, per mezzo del manu
l'asse da destra verso sinistra s'ottengono i seguenti effet

1° Separazione dell'elettrometro dal circuito per so
all'azione dell'estracorrente (siccome l'elettrometro rimane i
e ciò solo per un tempo brevissimo, esso conserva la sua c
2° Chiusura del tasto; 3° Ristabilite le comunicazion
l'elettrometro col circuito, la deviazione deve rimanere
rata se si verifica la nota relazione di proporzionalità
resistenze dei 4 rami del rombo; 4° Nuova separazion
l'elettrometro per sottrarlo all'azione perturbatrice delle p
alterazioni della forza elettromotrice per effetto della a
chiusura del tasto; 5° Apertura del circuito *AC* per
perturbazioni notevoli nella coppia.

In questo modo si poteva variare la durata dei vari
variando la lunghezza di cui s'immergevano nei pozz
mercurio le astine che stabilivano le comunicazioni, o v
la rapidità con cui si muoveva il commutatore. Questa r
non era nè troppo grande, nè troppo piccola, ma come r
naturalmente. In tal modo la resistenza della coppia sola
di 0,19, quella della coppia più il rocchetto di 5,40 e
il rocchetto aveva il suo nucleo di ferro dolce di 6 U. S.
vedesi l'influenza dell'estracorrente sussisteva ancora, ma
riguardo alle condizioni eccezionali era affatto minima. S
anche quale è almeno approssimativamente l'influenza di
causa d'errore.

Mediante altre esperienze su di una Bunsen congiu
una coppia zinco-carbone in acqua acidulata, mi persu
coll'accennata disposizione del tasto, anche la polarizzazi
maneva senza effetto sensibile.

Finalmente un terzo metodo che non ho posto in prat
che non può presentare alcuna difficoltà, consiste nell'agg
alla pila un rocchetto di grosso filo di rame di resisten
cola e nota.

Introducendo più o meno in questo rocchetto un nu
ferro dolce, si può aumentare l'estracorrente che si prod
esso in modo da neutralizzare quella del ramo adiacen
che si può riconoscere da ciò che la resistenza della cop

sulta costante allorquando si fa variare la resistenza del ramo contenente il tasto o vi si introduce una forza elettromotrice in un senso o nell'altro. Questo metodo sarebbe specialmente opportuno allorchè si avesse una grandissima variabilità della forza elettromotrice della coppia.

Finalmente si vede facilmente che l'errore in discorso sarà tanto minore quanto maggiore è la resistenza della coppia, essendo allora tanto più piccola la variazione della intensità della corrente. La sensibilità del metodo rimane invece inalterata, purchè siano r ed r_1 piccoli rispetto ad R ed R_1, cioè le resistenze di AD e DC, in una delle quali si trova la coppia, rispetto a quelle di AB e BC.

Ho fatto anche delle esperienze per vedere se questa causa d'errore avesse influenza sensibile nella determinazione della resistenza dei liquidi col metodo da me proposto, cioè col ponte di Wheatstone usando l'elettrometro invece del galvanometro, e con un apposito tasto che permette di far passare la corrente per un brevissimo istante, e separare l'elettrometro dal circuito immediatamente dopo la chiusura, ma prima dell'apertura del tasto. Le esperienze dimostrarono, come era da prevedersi a causa della piccola intensità della corrente che attraversa il liquido, che l'influenza della estracorrente non era sensibile; la resistenza del liquido era in queste esperienze di circa 400 U. S.

APPENDICE.

In una Nota precedente ho osservato come si possa col metodo del Mance determinare simultaneamente oltre alla resistenza, la forza elettromotrice delle coppie quando si usi invece del galvanometro l'elettrometro, la cui deviazione, che rimane costante al chiuder del tasto, è in relazione assai semplice colla deviazione che produrrebbe la forza elettromotrice della coppia.

Una relazione assai semplice esiste anche fra la deviazione che si avrebbe col galvanometro nello stesso caso e trovasi indicata dal Maxwell nel suo trattato d'elettricità (vol. I, pag. 413), per cui anche con questo strumento che è d'un uso più facile e più comune si può ottenere lo stesso risultato.

Infatti essendo R ed R_1 le resistenze dei reofori AB, r ed r_1 quelle di AD, DC, e ρ quella di AC, è vedere, nel modo solito, che allorchè è $R:R_1=r:r_1$ si ha la plice relazione $E=i(R+r+\rho(1+m))$ essendo E la elettromotrice della coppia, i l'intensità della corrente ch traversa il galvanometro ed m il valore del rapporto I Nel caso in cui $m=1$, s'avrebbe $E=i(R+r+2\rho)$.

Come vedesi in questo modo si può ottenere assai facil ed insieme la forza elettromotrice e la resistenza della co percorsa da una corrente d'una intensità piccola o grande conda che si aumenta o diminuisce R, o che si aggiunge ne cuito che contiene il tasto una pila ausiliaria.

Il Maxwell indica semplicemente la relazione e non che adoperi questo metodo come misura della forza ele motrice; infatti egli consiglia di ricondurre l'ago allo zero una calamita esterna, per rendere maggiore la sensibilit Lodge rimprovera inoltre a questo metodo, come fu pro dal Mance per la misura della resistenza delle coppie, che a causa della grande intensità della corrente richiede l'uso galvanometro grossolano.

Mi pare che usando nel modo solito il galvanometro una derivazione, questo possa essere delicato e preciso q si vuole; inoltre usando una bussola a riflessione, per un tratto della scala le deviazioni sono proporzionali alla inte e quindi la sensibilità è per tutto quel tratto prossimar costante, mentre la misura della intensità della corrente farsi con precisione non piccola.

Io ho avuto occasione di eseguire così parecchie detern zioni anche su coppie non molto costanti come sono le B ad acido cromico, senza aver da lamentare nè la piccola bilità, nè irregolarità attribuibili alla polarizzazione.

Un altro mezzo per ottenere la forza elettromotrice è c di rendere nulla la deviazione del galvanometro usando un vanometro differenziale e mandando in uno dei circuiti una rente conveniente la cui intensità poi può essere determ direttamente sopprimendo la corrente nell'altro circuito, op dedotta conoscendo la pila ausiliaria e le resistenze del su cuito. Meglio ancora si ottiene lo stesso risultato introdu nel reoforo BD che contiene il reometro una pila ausiliar meglio un tratto di circuito di questa pila, tale che la

renza di potenziale che essa presenta agli estremi sia uguale e di segno contrario a quello dei punti B e D dimodochè la corrente che percorre il galvanometro sia nulla. Essendo nota la differenza di potenziale dei punti B e D si ha facilmente la forza elettromotrice.

Entrambi questi metodi furono tentati dal Lodge per rimediare ai suddetti inconvenienti nella misura della resistenza delle coppie; egli s'attenne poi all'uso del galvanometro con un condensatore.

Nell'ultima disposizione evidentemente è bene che il circuito esterno della pila ausiliaria abbia una resistenza tale da rendere trascurabile quella della pila, o almeno da rendere sufficiente una conoscenza approssimata della medesima.

Questo metodo è certamente più complicato; ha però il vantaggio di una misura diretta della forza elettromotrice mediante confronto con una pila che può esser composta di elementi campione, e ciò senza alcuna misura, ma colla sola lettura d'una resistenza e non richiede quindi la determinazione di una intensità di corrente.

Inoltre permette l'uso del tasto proposto dal Lodge che separando il galvanometro subito dopo la chiusura d'esso tasto lo sottrae alle variazioni perturbatrici della forza elettromotrice.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro Dorna presenta e legg
seguente lavoro del sig. Dott. N. Jadanza, Prof. di Geod
nella R. Università di Torino,

SULLA

MISURA DI UN ARCO

DI

PARALLELO TERRESTRE.

Nella Nota: *Sulla misura di un arco di parallelo terre*
presentata nell'adunanza del 15 Giugno 1884, vi sono al
inesattezze che mi propongo di rettificare con questa aggiu
Il valore di U che trovasi nella formola (14), cioè
seguente:

$$\log \Sigma = \log \sigma + M \frac{\sigma^2}{24 N^2} \operatorname{tg}^2 \varphi \,.\, U \;;$$

e che è dato da

$$1 + \frac{\sigma^2}{10 N^2}\left(1 + \frac{9}{8} \operatorname{tg}^2 \varphi\right)$$

dev'essere sostituito dall'altro

$$U = 1 + \frac{\sigma^2}{10 N^2}\left(1 + \frac{11}{12} \operatorname{tg}^2 \varphi\right) \,. \quad (*)$$

La tavola annessa a quella Nota subisce quindi delle m
ficazioni; è stata perciò ricalcolata. Cosicchè nelle applica

(*) Sono in obbligo di ringraziare l'Ill^mo Prof. Helmert, Profess
Geodesia nell'Università di *Aachen*, per avermi gentilmente avvertito
inesattezza.

delle formole (14) e (16) della suddetta Nota i logaritmi di U corrispondenti ai valori di σ debbono prendersi nella tavola che segue.

Facciamo inoltre osservare che alla fine della medesima Nota gli elementi calcolati dal Prof. Helmert debbono essere sostituiti dai seguenti:

$$S = 529979^{m},5784$$

$$Z = 59^{\circ}\ 33'\ 00'',68891$$

$$Z' = 245\ \ 16\ \ 09,36499\ .$$

φ	σ=100	σ=200	σ=300	σ=400	σ=500	σ=600	σ=700	σ=800	σ=900	σ=1000
30°	0, 00001	0, 00006	0, 00012	0, 00022	0, 00035	0, 00050	0, 00068	0, 00089	0, 00113	0, 00139
1	0, 00001	0, 00006	0, 00012	0, 00023	0, 00035	0, 00051	0, 00069	0, 00091	0, 00115	0, 00142
2	0, 00002	0, 00006	0, 00013	0, 00023	0, 00036	0, 00052	0, 00071	0, 00093	0, 00117	0, 00145
3	0, 00002	0, 00006	0, 00013	0, 00024	0, 00037	0, 00054	0, 00072	0, 00094	0, 00119	0, 00148
4	0, 00002	0, 00006	0, 00013	0, 00024	0, 00037	0, 00055	0, 00074	0, 00096	0, 00122	0, 00151
35	0, 00002	0, 00006	0, 00014	0, 00024	0, 00038	0, 00056	0, 00076	0, 00099	0, 00125	0, 00154
6	0, 00002	0, 00006	0, 00014	0, 00025	0, 00039	0, 00057	0, 00078	0, 00102	0, 00128	0, 00157
7	0, 00002	0, 00006	0, 00015	0, 00026	0, 00041	0, 00059	0, 00080	0, 00104	0, 00131	0, 00161
8	0, 00002	0. 00006	0, 00015	0, 00027	0, 00042	0, 00061	0, 00082	0, 00106	0, 00134	0, 00166
9	0, 00002	0, 00006	0, 00016	0, 00028	0, 00043	0, 00062	0, 00084	0, 00109	0, 00138	0, 00171
40	0, 00002	0, 00007	0, 00016	0, 00028	0, 00044	0, 00063	0, 00085	0, 00112	0, 00141	0, 00175
1	0, 00002	0, 00007	0, 00017	0, 00029	0, 00045	0, 00065	0, 00088	0, 00115	0, 00145	0, 00180
2	0, 00002	0, 00007	0, 00017	0, 00030	0, 00047	0, 00067	0, 00091	0, 00119	0, 00150	0, 00185
3	0, 00002	0, 00007	0, 00018	0, 00031	0, 00048	0, 00069	0, 00094	0, 00123	0, 00154	0, 00191
4	0, 00002	0, 00008	0, 00018	0, 00032	0, 00049	0, 00071	0, 00097	0, 00126	0, 00159	0, 00197
45	0, 00002	0, 00008	0, 00018	0, 00033	0, 00051	0, 00073	0, 00100	0, 00130	0, 00164	0, 00204
6	0, 00002	0, 00008	0, 00019	0, 00034	0, 00053	0, 00075	0, 00103	0, 00135	0, 00171	0, 00210
7	0, 00002	0, 00009	0, 00020	0, 00035	0, 00055	0, 00078	0, 00107	0, 00140	0, 00176	0, 00218
8	[illegible]	[illegible]	0, 00021	0, 00037	0, 00057	0, 00081	0, 00111	0, 00145	0, 00183	0, 00226

φ	σ = 100	σ = 200	σ = 300	σ = 400	σ = 500	σ = 600	σ = 700	σ = 800	σ = 900	σ = 1000
50°	0, 00003	0, 00010	0, 00022	0, 00039	0, 00061	0, 00088	0, 00120	0, 00156	0, 00198	0, 00244
1	0, 00003	0, 00011	0, 00023	0, 00041	0, 00064	0, 00092	0, 00125	0, 00162	0, 00206	0, 00254
2	0, 00003	0, 00011	0, 00024	0, 00042	0, 00067	0, 00096	0, 00130	0, 00170	0, 00215	0, 00265
3	0, 00003	0, 00011	0, 00025	0, 00045	0, 00069	0, 00100	0, 00136	0, 00177	0, 00224	0. 00277
4	0, 00003	0, 00012	0, 00026	0, 00047	0, 00073	0, 00105	0, 00143	0, 00186	0, 00235	0, 00290
55	0, 00003	0, 00012	0, 00028	0, 00049	0, 00076	0, 00110	0, 00149	0, 00195	0, 00247	0, 00304
6	0, 00003	0, 00013	0, 00029	0, 00051	0, 00080	0, 00116	0, 00156	0, 00205	0, 00259	0, 00320
7	0, 00003	0, 00014	0, 00030	0, 00054	0, 00084	0, 00121	0, 00165	0, 00216	0, 00273	0, 00336
8	0, 00003	0, 00014	0, 00032	0, 00057	0, 00089	0, 00128	0, 00174	0, 00227	0, 00287	0, 00354
9	0, 00004	0, 00016	0, 00033	0, 00060	0, 00094	0, 00135	0, 00184	0, 00240	0, 00304	0, 00374
60	0, 00004	0, 00016	0, 00036	0, 00063	0, 00100	0, 00143	0, 00195	0, 00254	0, 00321	0, 00396
1	0, 00004	0, 00017	0, 00039	0, 00067	0, 00106	0, 00152	0, 00207	0, 00270	0, 00341	0, 00423
2	0, 00004	0, 00018	0, 00041	0, 00072	0, 00112	0, 00162	0, 00220	0, 00287	0, 00364	0, 00449
3	0, 00005	0, 00020	0, 00043	0, 00077	0, 00120	0, 00172	0, 00235	0, 00307	0, 00388	0, 00479
4	0, 00005	0, 00021	0, 00047	0, 00082	0, 00129	0, 00186	0, 00252	0, 00329	0, 00416	0, 00512
65	0, 00006	0, 00022	0, 00050	0, 00089	0, 00139	0, 00199	0, 00211	0, 00354	0, 00449	0, 00551
6	0, 00006	0, 00024	0, 00054	0, 00096	0, 00149	0, 00214	0, 00292	0, 00380	0, 00481	0, 00593
7	0, 00007	0, 00026	0, 00058	0, 00103	0, 00161	0, 00232	0, 00315	0, 00411	0, 00521	0, 00641
8	0, 00007	0, 00029	0, 00063	0, 00112	0, 00175	0, 00258	0, 00348	0, 00447	0, 00565	0, 00697
9	0, 00008	0, 00031	0, 00069	0, 00122	0, 00192	0, 00275	0, 00374	0, 00488	0, 00617	0, 00760
70	0, 00008	0, 00033	0, 00076	0, 00134	0, 00210	0, 00301	0, 00408	0, 00535	0, 00676	0, 00838

Il Socio Cav. Prof. Giulio Bizzozero, condeputato col S
Cav. Prof. Angelo Mosso, ad esaminare lo *Studio sperimen*
sulla distensione dei nervi, della sig.ª Dott. Giuseppina Catt
presentata nell'adunanza del p. p. Novembre, legge la segu

RELAZIONE.

Nella chirurgia venne recentemente introdotta una part
lare operazione sui tronchi nervosi, per la quale questi ven
distesi fortemente, allo scopo di curar affezioni nervose dei tro
stessi e dei centri nervosi dai quali provengono. Se molti s
vennero fatti sugli effetti terapeutici di tale distensione, p
nozioni abbiamo sulle alterazioni che i tronchi soffrono in
seguenza della distensione. A chiarire questo argomento è di
il lavoro che ci sta dinanzi; lavoro che venne condotto
buon metodo, con sana critica e con esatta conoscenza di qu
s'appartiene al soggetto preso a trattare.

Perciò i sottoscritti propongono che del lavoro venga
lettura all'Accademia.

Bizzozero, *Relatore*.
Mosso.

La Classe approva la conclusione dei signori Commissar
udita la lettura del lavoro della sig.ª Dott. G. Cattani, n
prova l'inserzione nei volumi delle *Memorie*.

In data del 16 aprile 1884, il signor Gian Giuseppe Ponte, Direttore dell'Osservatorio meteorologico di Palagonia (Sicilia), provincia di Catania, inviava lettera al Presidente dell'Accademia, annunziandogli varie scoperte archeologiche da lui fatte in seguito a scavi praticati in contrada Trefontani, in territorio di Palagonia. Di quella lettera fu data comunicazione alla Classe nell'adunanza del 27 aprile 1884. — Lo stesso signor G. G. Ponte, in data 10 luglio 1884, cioè durante le ferie accademiche, mandò al Presidente una seconda lettera, colla quale egli annunziava, che alla distanza di circa 100 metri da Palagonia « e propriamente nella contrada Grilli, nel lato destro dello stradale intercomunale che da Palagonia conduce a Ramacca, in occasione che praticavansi degli scavi di terra onde riempire un pendìo per livellare esso stradale in corso di costruzione, alla profondità di circa due metri, in un suolo cretaceo furono scoperte delle ossa pietrificate », cioè zanne e denti di elefante, dei quali oggetti lo scrivente riferisce i particolari da lui osservati, mentre si dichiara convinto che nella regione esplorata debbonsi contenere preziosi avanzi paleontologici.

In questa adunanza sono eletti a Corrispondenti (per l
zione di Matematica pura e Astronomia) i signori Cav.
Pietro TACCHINI, Direttore dell'Osservatorio del Collegio Ro
Comm. Giuseppe BATTAGLINI, Professore nella R. Univers
Roma; Eugenio CATALAN, Professore emerito dell'Universi
Liegi e (per la Sezione di Matematica applicata e Scienza
l'Ingegnere civile e militare) il sig. Cav. Prof. Felice FA
Direttore della Scuola superiore navale di Genova.

Adunanza del 28 Dicembre 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Cav. Prof. Giulio BIZZOZERO comunica alla Classe la seguente Nota preventiva da lui scritta in collaborazione col sig. G. VASSALE, Studente in Medicina,

SUL CONSUMO
DELLE
CELLULE GHIANDOLARI DEI MAMMIFERI
NELLE GHIANDOLE ADULTE.

Allo scopo di accrescere le poche nozioni che si hanno su questo argomento, noi, partendo dal principio che la conservazione di un organo è fondata sull'equilibrio fra la produzione e la distruzione dei suoi elementi, e conoscendo d'altra parte la difficoltà di trovar metodi esatti per determinare la misura della distruzione cellulare, abbiamo studiato comparativamente in diverse ghiandole l'attività di produzione di nuovi elementi.

E quest'attività noi l'abbiamo desunta dal numero di forme cariocinetiche che trovavamo nelli elementi proprii delle ghiandole stesse, risultando dagli studi di Flemming e di altri, che negli animali superiori la moltiplicazione cellulare, salvo eccezioni, si fa per la via della cariocinesi.

A questo riguardo si conoscono già parecchi fatti positivi; per quanto è a nostra notizia, si trovarono infatti cellule in scissione indiretta: nelle ghiandole otricolari e sebacee di cane giovane e nelle cellule epatiche di majale (Pfitzner), nel pancreas di cane (Gaule), nelle ghiandole uterine di coniglio (Mayzel), nel testicolo (Krause, Klein, Flemming), nei reni di cavie neonate (Golgi), nelle ghiandole di Lieberkühn di coniglio (Flemming).

Noi trovammo molto numerose le figure cariocinetiche:
ghiandole a pepsina e mucose dello stomaco (cavia, coniglio
jale), nelle ghiandole di Lieberkühn e negli otricoli del
(coniglio, cane, cavia), nelle ghiandole uterine (cavia in puer
nelle ghiandole sebacee (uomo), nel testicolo (coniglio, uo

Trovammo invece scarsissime o mancanti le figure cari
tiche: nel fegato (cavia, coniglio), nel pancreas (cavia), nel
(cavia, coniglio), nella parotide (cavia e coniglio), nella
dola sottomascellare (cavia, coniglio, uomo), nelle ghiando
rose della lingua (cavia, coniglio, uomo), nella mammella
nente (cavia).

Stando quindi a questi resultati, le ghiandole si posso
stinguere in due gruppi: nel primo l'attività dell'organo
compagnata da una notevole distruzione di elementi; nel se
al contrario gli elementi hanno grandissima stabilità.

Ci si potrebbe opporre, che nelle ghiandole, in cui n
abbiamo trovato figure cariocinetiche, potrebbe tuttavia
una attiva rigenerazione cellulare, e che nullameno questa
facesse palese per la ragione che in tali ghiandole gli ele
si producono per mezzo di processi diversi dal cariocineti
Ma noi abbiamo prevenuta questa obbiezione, accertando
anche gli elementi delle ghiandole del secondo gruppo, in
periodo della vita dell'organo in cui essi veramente vengon
dotti in molta copia (cioè nel periodo di accrescimento d
gano) si moltiplicano per la via della scissione indiretta.
minando infatti dei neonati di cavia, vi trovammo numer
figure cariocinetiche anche *in tutte* le ghiandole del s
gruppo.

Rimarrebbe un'altra obbiezione: che nel periodo di co
sviluppo la produzione di elementi avesse luogo in modo
da quello che si osserva nel periodo di accrescimento. Ma
stato presente della scienza non c'è alcun fatto che poss
stificare questa supposizione.

Il Socio Cav. Prof. G. SPEZIA, a nome della Commissione incaricata di esaminare i lavori presentati al concorso aperto dall'Accademia con Programma dell'11 giugno 1882, legge la seguente

RELAZIONE.

I lavori presentati furono i seguenti:

1° *Pieghe costituenti le Alpi Apuane. — Contribuzione agli studi sulla formazione delle montagne*, del signor CARLO DE STEFANI.

2° *Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi. — Saggio di geologia storica*, del Prof. ARTURO ISSEL.

3° *I metalli. — Loro minerali e miniere*, del Prof. ANTONIO D'ACHIARDI.

4° *Les chéloniens de la mollasse vaudoise*, e *Catalogo descrittivo dei Talassoterii dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*, due Memorie, del Dott. ALESSANDRO PORTIS.

5° *Programma dell'Osservatorio ed Archivio geodinamico presso il R. Comitato geologico d'Italia*, del Prof. M. DE-ROSSI.

La Commissione, previo un accurato esame di ciascuno di essi, espresse i relativi pareri, che sono qui esposti coll'aggiunta delle principali considerazioni che ne motivano il giudizio.

Il signor CARLO DE STEFANI, nel suo lavoro, premessa una e
descrizione geologica delle Alpi Apuane, presenta alcune carte,
quali sono segnati l'andamento e la forma delle pieghe d
osservate nei terreni che costituiscono il suolo di quella reg

Dalle osservazioni fatte l'autore deduce in primo luogo
la forma orografica di quella regione non è dovuta unican
alle piegature degli strati; e sin qui egli è certamente nel
poichè la discordanza fra le pieghe degli strati e l'andam
delle vallate si osserva frequentemente in tutte le montagn

In seguito l'autore tenta di risalire alle cause, le quali h
prodotto le pieghe, e nel fare questo tentativo, che, secon
titolo della Memoria, è lo scopo principale del suo lavoro,
chiara che si terrà fedele alla teoria delle cause attuali, re
gendo ogni ingerenza di principii non conosciuti.

Ora l'indicata teoria consiste, come si rileva dalle oper
Lyell, nel principio di metodo scientifico: che per trovar
spiegazione dei fenomeni geologici antichi, bisogna studi
fenomeni geologici moderni, che l'uomo può osservare e
osservati direttamente.

Ma dell'esposto metodo di ricerche, a cui il signor DE ST
si dichiara fedele, non si trova alcun saggio nel suo scritto.
le sue osservazioni sulla formazione delle Alpi apuane so
pura stratigrafia e le conclusioni che ne ricava non son
scientificamente dedotte nè chiaramente formulate.

Infatti, per spiegare la formazione delle pieghe delle
tagne, l'autore ricorre a pressioni bilaterali ed orizzontali,
dendo assolutamente le pressioni *verticali*. Ma in che modo
qual ragione si debbano escludere le pressioni verticali ed
oblique (poichè ogni pressione obliqua ha una componente
ticale) l'autore non lo dimostra, benchè sarebbe ciò stato
sario, trattandosi, secondo le sue teorie, di escludere dalla
mica terrestre la forza della gravità.

Finalmente l'autore stabilisce che le indicate pressioni l
sarebbero dovute a forze *superficiali* ed *esteriori*, ma, se
partigiano della teoria delle cause attuali, non indica es
alcuno di dette forze superficiali ed esteriori, capaci di co
mere e ripiegare con pressioni orizzontali gli strati della
terrestre.

In complesso il lavoro presentato dal signor CARLO DE S
come: *Contribuzione agli studi sulla formazione delle*

tagne, non è all'altezza delle migliori Memorie già pubblicate sullo stesso argomento, nelle quali tra le altre cose si tiene conto delle pressioni dovute alla gravità.

In conseguenza la Commissione non può ritenere il detto lavoro meritevole di premio.

L'opera del Prof. Arturo Issel ha, secondo la prefazione, per oggetto precipuo:

1° Di esporre i migliori criterii per riconoscere le traccie di recenti sollevamenti e depressioni (del suolo).

2° Di recare numerosi esempi di oscillazione ordinati logicamente e sistematicamente distinguendo innanzi tutto i fenomeni locali dai regionali.

3° Di investigare i rapporti più o meno intimi che possono esistere tra i movimenti lenti di una regione, la costituzione geologica del suolo, il vulcanismo, i terremoti, ecc.

4° Subordinatamente di ricercare l'influenza di cotesti movimenti sulla configurazione delle terre emerse e dei mari.

5° Sulla formazione delle montagne.

6° Sulle condizioni climatologiche.

7° Sulla distribuzione della fauna e della flora.

8° Infine, di tracciare un quadro succinto delle molte cause più o meno ipotetiche, cui tali fenomeni furono attribuiti dagli autori, esponendo altresì cautamente le ragioni principali, che militano pro e contro ciascuna interpretazione.

E su queste materie, che abbracciano quasi tutta la geologia, egli si lusinga di essere arrivato a conclusioni generali che non saranno alterate dalle mende inevitabili, nel modo stesso che i lievi errori parziali nelle statistiche non influiscono sensibilmente sul valore delle medie che se ne desumono.

L'opera è divisa in quattro parti.

Nella prima l'autore fa un sunto storico delle opinioni espresse dagli antichi e dai moderni intorno al fatto fondamentale in geologia, che la distribuzione delle terre e dei mari alla superficie del globo nel corso dei secoli andò soggetta a cambiamenti. Questa parte puramente storica, quantunque interessante per le molte citazioni, non presenta nulla di nuovo e non riguarda che indirettamente l'argomento principale del libro.

La seconda parte tratta dei bradisismi in genere o piuttosto dei criterii per rintracciare i bradisismi.

Prima di svolgere questa parte, l'autore avrebbe fatto di dare una definizione esatta di ciò che egli intende per disismi. La parola stessa che egli adottava, essendo nuova scienza, richiedeva questa definizione e si prestava benissi ricevere un significato preciso, inquantochè non aveva a contratto coll' uso volgare il difetto di molti vocaboli di adoperati in senso affatto diverso gli uni dagli altri.

Nel titolo dell' opera chiama bradisismi le oscillazioni del suolo, nella prefazione dichiara di fare oggetto precipuo sua Memoria i *recenti* sollevamenti e depressioni; nella intr zione dice che i bradisismi si manifestano il *più delle volt sollevamenti* od *abbassamenti* del suolo, riconosce che le es sioni *sollevamento* od *abbassamento* sono poco esatte, gi bene spesso il movimento nel senso verticale è solo appar ma tuttavia non vuole rinunciare a quei vocaboli, perchè sacrati dall'uso, e li adotta senza dare alcuna definizione del significato con cui intende adoperarli.

Questa incertezza di linguaggio, che rappresenta sempr corrispondente incertezza di idee, si riflette su tutta l'opera scemarsi solamente col fatto che essa è un difetto comu molti scrittori di geologia.

Entrando a parlare dei bradisismi in genere e dei crite rintracciarli, l'autore dedica un intero capitolo alla quest che egli chiama *pregiudiziale* e *gravissima*, della stabilità tiva del livello marino. Incomincia col dire che quando si siderano come criteri di sollevamento le traccie, i residui di siasi genere abbandonati dal mare, e come criteri di avvalla gli edifizi sommersi, le foreste invase dal mare, ecc., si *am implicitamente che il livello medio degli oceani sia invari*

Ammette invece come probabilissimo il fatto della insta del livello marino nella serie dei tempi.

Ma poi, senza alcuna transizione, come *criteri per rin ciare i bradisismi in genere*, enumera subito i *criteri me i quali possono essere riconosciuti gli spostamenti nelle litorali*, come se avesse risolta in senso opposto la questio lui pregiudiziale e gravissima della stabilità del livello m

Alle livellazioni terrestri accenna solamente in un para di poche linee (pag. 46), che intitola dei bradisismi che si ducono lungi dal mare, ed in altro paragrafo (pag. 96) che della scelta dei capisaldi nelle livellazioni.

Chiude la seconda parte del suo libro dichiarando *insufficienti ed imperfetti i criteri esposti* per rendersi conto delle particolarità relative alle oscillazioni lente del suolo, ed applaudendo tuttavia a coloro che propugnano l'uso degli stessi criteri per l'avvenire.

Nella parte terza dell'opera passa in rivista ciò che fu scritto da diversi autori sui bradisismi nelle varie parti del mondo, limitandosi a quelli che si credono avvenuti dopo la fine dell'epoca terziaria.

Nella quarta si propone di aggruppare sinteticamente le nozioni raccolte, affine di dedurre opportune considerazioni, o per meglio dire le conclusioni del suo studio.

Perciò, riportate con segni e colori convenzionali le nozioni raccolte sopra un planisfero terrestre, ne deduce diciannove proposizioni (pag. 365), le quali, secondo la premessa fatta a pagina 9, dovrebbero essere indipendenti dagli errori parziali di osservazione come i risultati medii di una statistica.

Di queste proposizioni alcune sono puramente negative (1ª, 2ª, 5ª, 6ª, 12ª, 13ª, 14ª), altre sono formulate in termini troppo indeterminati (16ª, 17ª, 18ª), altre enunciano fatti particolari piuttosto che leggi generali (7ª, 8ª, 15ª, 19ª), altre sono contraddette dallo stesso autore, ed altre infine (3ª, 4ª) sono ripetizioni di una medesima cosa.

Difatti non si conchiude alcuna cosa di positivo quando si dice (prop. 13ª) che non sussiste alcuna comunione ben manifesta fra le formazioni superficiali della terra emersa ed i movimenti lenti cui va soggetta, oppure (prop. 1ª) che i bradisismi regionali occupano d'ordinario aree estesissime irregolarmente distribuite, le cui forme sono ancora in gran parte indeterminate.

Si dice nulla di ben definito, quando si asserisce (pag. 18) che *varia assai nello stesso punto coll'andare dei tempi la rapidità del movimento*, *ciò anche tra un secolo e l'altro*, tanto più che trattandosi di *oscillazioni*, come porta il titolo dell'opera, è evidente che la velocità dei singoli punti non può essere costante.

Non si stabilisce una legge, ma si ricorda semplicemente un fatto osservato, quando si afferma che (pag. 15) in alcune località..... fu possibile accertare la successione di due oscillazioni complete avvenute tra il principio dell'êra quaternaria e dell'*attualità*. Vi è contraddizione nel dire che (pag. 10) le *aree di*

avvallamento appariscono il più delle volte circoscrit catene vulcaniche dopo che si è asserito (pag. 8) che all riferia delle catene vulcaniche si verifica deciso e costant *levamento*.

E finalmente, poichè tutti sanno che le più grandi continentali si trovano nell'emisfero settentrionale, sembr perfluo lo stabilire come due diverse proposizioni:

1° Che il movimento dal basso all'alto sembra do nelle grandi masse continentali.

2° Che i segni di sollevamento prevalgono nell'e settentrionale.

In tutte queste proposizioni adunque non si trova que roso ordine logico che forma il pregio principale di un scientifico.

Nelle questioni poi che l'autore si proponeva di trat via subordinata (influenza dei bradisismi sulla configurazio climi, sulle faune, sulle flore), non fa che ripetere con copia di erudizione, ma in termini generali, ciò che fu già da altri senza portarvi nuova luce.

In complesso adunque l'opera del Prof. ISSEL, aven il carattere di un libro destinato a volgarizzare la scien non quello speciale di una Memoria scientifica, non può r come soddisfacente alle condizioni necessarie per avere il p

L'opera presentata dal Prof. D'ACHIARDI è una compi bene ordinata che comprende notizie raccolte da diversi sopra i più importanti giacimenti, le proprietà e le appli dei minerali metallici. In essa sono disseminate alcune utili vazioni relative ai minerali metallici della Toscana; ma osservazioni si trovano già indicate per la massima pa un'altra opera pubblicata già da parecchi anni dallo D'ACHIARDI col titolo: *La mineralogia della Toscana*.

Pertanto l'opera del signor Prof. D'ACHIARDI, per q per se stessa, possa essere pregevole, non può essere p considerazione per l'aggiudicazione del premio, perchè l'Acc nello stabilirlo ha ragionevolmente voluto favorire gli stu ginali e non le mere opere di compilazione.

La prima Memoria presentata dal Dott. ALESSANDRO F che ha per titolo: *Les chéloniens de la mollasse vaud*

una descrizione, fatta per incarico avuto dalla Società paleontologica Svizzera, dei resti fossili appartenenti ai chelonidi della mollassa del Cantone di Vaud e conservati presentemente nel Museo geologico di Losanna.

L'autore con diligenti indagini ed accurato confronto dei lavori già eseguiti da altri paleontologi potè stabilire la presenza nella mollassa del Cantone di Vaud di un numero grande, relativamente ai chelonidi, di nuove specie.

L'altra Memoria presentata dallo stesso autore è il *Catalogo descrittivo dei Talassoterii dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.*

Anche in questo lavoro si può riconoscere che il PORTIS dimostrò tutta la diligenza che si richiede nel fare un Catalogo descrittivo, nel quale siano considerati studi preesistenti; diligenza che si deve estendere ad una rigorosa ed imparziale indicazione di ciò che fecero gli altri, alla dimostrazione degli argomenti per ciò che si vuole correggere, ed all'esattezza del nuovo che si aggiunge.

Detto Catalogo, oltre l'importanza bibliografica, ha pure quella scientifica, perchè l'autore descrive molte specie di Talassoterii non ancora conosciuti nei terreni cui si riferisce la Memoria, la quale assume per conseguenza il carattere di lavoro originale importante per la paleontologia.

La Commissione quindi trova nelle due Memorie del PORTIS i requisiti necessari per essere meritevoli di premio.

Infine il lavoro presentato dal Prof. MICHELE STEFANO DE-ROSSI tratta prima dello scopo, dell'utilità e della forma di meteorologia endogena, dei risultati ottenuti col nuovo metodo di studi, della carta sismica ed endodinamica d'Italia e dell'indole geologica degli studi di meteorologia endogena. Poi viene proposto il programma propriamente detto delle osservazioni, con una descrizione di molti strumenti che possono servire alle osservazioni geodinamiche. Questi strumenti dovuti a vari scienziati non sono classificati e la descrizione non è fatta con intento critico.

Nel complesso del libro vi sono poche nozioni, le quali non sieno già state pubblicate prima o dall'autore stesso nella sua opera: *Sulla Meteorologia endogena*, pubblicata nel 1879, o da altri. Il programma poi degli studi a farsi, considerato indipen-

dentemente dalla sua originalità, avrebbe potuto essere m
ordinato e sopratutto avrebbe dovuto essere accompagnato
da una semplice descrizione di molti strumenti, ma da un e
accurato delle proprietà di essi per scegliere i più adatti
osservazioni. Si aggiunge che lo scrittore tiene poco conto
cause di errore e non ne discute l'influenza.

Quindi il lavoro del Prof. De Rossi non potendo con
rarsi come un lavoro originale ed inedito relativamente alla
del 1° gennaio 1882 fissata dal programma del premio, nè
nersi per una compilazione che presenti pregi speciali sia
l'ordine, sia pel valore critico, non può essere dalla Commis
preso in considerazione per il premio.

La Commissione quindi, considerando che dall'esame
dei singoli lavori presentati, risultano meritevoli di premio
le due Memorie paleontologiche: *Les chéloniens de la mol
vaudoise* ed il *Catalogo descrittivo dei Talassoterii dei te
terziari del Piemonte e della Liguria*; propone che all'a
di esse, Dott. Alessandro Portis, sia aggiudicato il prem
L. 2000, stabilito dal Concorso aperto dalla R. Accademia
Scienze di Torino, per lavori riflettenti o la Mineralogia,
Geologia o la Paleontologia.

Torino, 20 Dicembre 1881.

La Commissione

Alessandro Dorna
Alfonso Cossa
Giacinto Berruti
Giuseppe Basso
A. Naccari
G. Spezia, *Relato*

In questa adunanza il Socio Comm. Prof. Michele Lessona presenta un lavoro del sig. Dott. Federico Sacco, Assistente al Museo di Zoologia e Anatomia comparata della R. Università di Torino, intitolato: *Nuove forme fossili di molluschi d'acqua dolce e terrestri in Piemonte.* Questo lavoro, essendo desiderio dell'autore che sia pubblicato nei volumi delle *Memorie*, viene dal Presidente affidato ad una Commissione perchè lo esamini e ne riferisca in una delle prossime adunanze.

In questa adunanza sono pure eletti a Corrispondenti (Sezione di Fisica generale e sperimentale) i signori Cav. A RIGHI, Prof. nella R. Università di Palermo, e Dott. G Roberto KIRCHHOFF, Professore nell'Università di Berlino.

L'Accademico Segret
A. SOBRERO.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Dicembre

1884.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 7 Dicembre 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Comm. Vincenzo Promis legge i seguenti

BREVI CENNI
sull'Abate
RINALDO FULIN.

Il giorno 24 dello scorso Novembre aveva termine in Venezia una preziosa esistenza colla morte del chiarissimo Abate Rinaldo Fulin. Poche sono le relazioni che io ebbi con questo illustre scienziato, ma grandissima la stima che professava al suo carattere schietto ed onesto, nonchè al vasto suo sapere. Mi parve quindi debito pietoso rendere un tenue omaggio all'onorata sua memoria, offrendo ai giovani della presente generazione un esemplare da imitarsi da quanti si dedicano al culto della storia imparziale e sincera.

Scarse sarebbero state le notizie che in pochi giorni ed in fretta avrei potuto radunare sul compianto scrittore, se non mi fosse venuto in aiuto il chiarissimo Conte Carlo Cipolla cui mi rivolsi per indicazioni sulla vita e sugli studi dell'illustre estinto. I cenni comunicatimi superarono la mia aspettazione, e le poche pagine che giorni sono rimettevami presentano una commemorazione del Fulin dettata con affetto di amico e con venerazione di discepolo. In essa spicca tale una delicatezza di sentire ed è tratteggiato così al vivo il nobile carattere e la vita studiosa del dotto Veneziano che di più non potrebbe desiderarsi. Considerai

perciò quasi un sacro dovere di qui inserire, in vece di un freddo cenno necrologico, quello affettuoso e dotto del Conte polla, al quale lascio la parola.

« Ella mi chiede notizie sul nostro compianto Prof. Rin Fulin, ed io non posso risponderle altro se non che il Fu come era ottimo e pio sacerdote, così era amico fedele e ca simo, e storico di molta erudizione, di mente lucida e di crit sicuro. Nato nel 1826, ci fu rapito adesso, quasi inaspettatame in età ancora gagliarda. Ma pareva ch'egli presentisse da m tempo la propria morte. Quasi due anni fa, cominciando la conda serie dell'*Archivio Veneto*, scriveva alcune parole, che gli amici furono causa d'amarezza: « L'età inoltrata e la sa mal ferma non ci lusingano di poter chiudere questa *Nuova S* che oggi comincia (1) ». Ed anche nei discorsi famigliari, r nava sovente a ripetere: sono vecchio. Nell'estate decorso com a sentirsi male; diceva (sono proprio sue parole) che il cald aveva ammazzato. Me lo scrisse sul principio del cadente m quando ancora nutriva fiducia che l'inverno, che già si av nava, potesse tornargli propizio. Ahi, le sue speranze rima fieramente spezzate! Di lì a pochi giorni si pose a letto, e in settimana quella fibra, che pareva sì salda, cedette alla gr del male. Con cristiana rassegnazione, sopportò atroci dolori; pace serena del giusto, si addormentò in Dio la sera de ultimo.

« Sono entrato in relazione col Prof. Fulin una do d'anni fa, nell'estate del 1872. La cara amicizia dell'uomo signe la devo ad un'altra anima eletta, al Prof. Giuseppe Leva, ch'io nomino qui con gratitudine e devozione di disce Il Fulin fu sempre per me affettuoso consigliere: con vivo derio io usava ricorrere, e spesso, alla sua esperienza, alla bontà, alla sua dottrina. Ed egli non mancava mai di so rermi con una parola di conforto, o con un consiglio amiche Ci sono degli uomini, la cui perdita è uno schianto all'a Siamo usi dire di amare questi cari capi più di noi stessi. I senza motivo; poichè è desolante solitudine la nostra, quando vita ci mancano queste guide sicure, questi caratteri elevat colla parola e coll'esempio ci insegnano quali sono i nostr veri, e ci infondono la forza per compierli.

(1) *Arch. Ven.*, XXV, p. VII.

« Il Fulin cominciò i suoi studi d'erudizione pubblicando i dispacci di Alvise Contarini inviato veneto a Münster per la pace di Westfalia. Dopo del 66, liberata la Venezia, gli Archivi della Repubblica di S. Marco rimasero aperti agli studiosi; e il Fulin vi si gettò dentro a tutt'uomo. Passò diligentemente i vastissimi Archivi del Consiglio dei Dieci e degli Inquisitori di Stato. Questi famosi tribunali erano noti piuttosto al romanzo che non alla storia. Racconti di tenebrose nequizie, ingrandivano enormemente quei mali, che pure vi saranno stati. Il Fulin si propose di far guerra all'errore, sicuro che la verità sarebbe ridondata infine a gloria della sua cara Venezia. Egli trovò essere sì poco conosciuti quei due tribunali, che si eran confusi perfino due magistrati affatto distinti, i tre Inquisitori di Stato, e i due Inquisitori dei Dieci. Parlò di ciò nell'*Archivio Veneto* (1) e negli *Atti dell'Istituto Veneto*. Ecco uno dei motivi, per cui il Fulin diceva che molti fanno della storia una congiura contro la verità. In un volume, edito nel 1868 (2), narrò alcuni aneddoti desunti dall'Archivio degli Inquisitori di Stato, collo scopo anche d'illustrare la storia dei costumi. Le pagine che narrano i casi compassionevoli di Maria da Riva, dicono sulla decadenza di Venezia assai più che qualsiasi dissertazione retorica; e il Fulin le dettò persuaso che la storia (così scriveva) non è più oggidì ristretta alla descrizione delle battaglie o alle biografie dei principi, ma sa discendere giù anche in mezzo al popolo « vero protagonista del dramma (3) », e ciò per darci intera la rappresentazione del passato. In altro articolo, nel medesimo volume, smentisce alcune voci esagerate che correvano sui Piombi e suoi detenuti. È sempre il medesimo amore per Venezia che guida il Fulin nelle sue ricerche; ma il suo amore non si scompagna mai una volta dall'amore alla verità, anzi è diretto da questo.

« Il Fulin aveva meditato una storia completa del Consiglio dei Dieci. I materiali erano preparati; ma il tempo per scriverla gli fece difetto. Pur troppo, non uscirono in luce che poche mo-

---

(1) Tomo I, p. 1 e 298; t. II, p. 357.

(2) *Studi nell'Arch. degli Inquisitori di Stato*. Venezia 1868, Tip. Visentini. Sono « lezioni orali » date nell'Ateneo di Venezia. L'anno scorso tenne in quell'Ateneo un altro corso di lezioni sopra la storia Veneziana. Ne restano manoscritti? Si può sperare di vederli pubblicati?

(3) Op. cit., p. 143.

storia della regione veneta. La bibliografia era scritta dal
colla sua solita disinvoltura di frase, e talvolta forse anc
un po' di *vis comica* d'ottima lega, temperata dalla nobi
pensiero e della forma. Quando si inaugurò a Venezia il
mento a Daniele Manin, il Fulin si ricordò del 48, e d
fatti memorandi ai quali egli pure prese alcuna parte. P
dunque un fascicolo dell'*Archivio Veneto* (1) dedicato all
moria di Daniele Manin e dell'eroica difesa di Venezia.
famosa Assemblea sedette, tra gli altri, un illustre filologo, l
Pietro Canal. Di quest'uomo venerando, la cui doloro
perdita non è vecchia, il Fulin ricordò i meriti, proprio nel
colo dell'*Archivio*, uscito in pubblico nel giorno della sua

« Nel 73 si cominciò a preparare il terreno per fon
Deputazione Veneta di Storia Patria. Tra i benemeriti c
faticarono a questo scopo, è senza dubbio il Fulin. Come
premura prima a prepararne la istituzione, così poi attes
duamente a onorarla co' suoi scritti. Imprese l'edizion
Lettere che scrisse Paolo Paruta da Roma, dov'era amba
per Venezia, poco avanti all'Interdetto. Formeranno tre
ma il Fulin pur troppo mancò prima di terminarli. Eg
strava quei dispacci con diffuse annotazioni e con document
dagli Archivi Veneziani. Era persuaso dell'importanza loro
tanto convinto della moderazione, della perspicacia e de
lentia del Paruta, che, a suo dire, se quell'ambasciator
rimasto a Roma, l'Interdetto si sarebbe evitato. Questo
garanti dell'interesse che desterà quella pubblicazione, la
verrà compita a cura della Deputazione.

« Parecchi anni innanzi che si istituisse la Deputaz
Storia Patria, il Fulin avea impreso alcuni studi sul prin
dei *Diari* del Sanudo. Come è notorio, i *Diari* di Marin
sono una fonte di valore inestimabile per la storia, no
veneziana o italiana, ma europea, dal 1496 al 1536.
dentro documenti d'ogni genere, e dispacci preziosi che m
agli Archivi. L'*Itinerario* scritto a 17 anni: le *Vite d*
imperfettamente pubblicate dal Muratori, e i *Ragguagli*
al compianto Rawdon Brown, facean fede da molto temp
l'importanza del Sanudo come storico. Cesare Cantù affe
le stampe di non esser mai entrato nella Marciana, senz

(1) Tomo IX, parte I (anno 1875).

veduto qualche volume dei *Diari* in mano ad alcun lettore. Questo naturalmente è un modo di dire; ma resta sempre che i letterati d'ogni paese avevano qualche diritto di chiedere ai Veneziani che non lasciassero dormire quei volumi. L'Austria ci restituì, dopo la pace del 66, i 50 volumi in-folio che formano l'originale dei *Diari*, e noi mandammo a Vienna la copia, che fino allora erasi conservata nella Marciana. Il Fulin sentì la responsabilità che in parte pesava anche sopra di lui, come storico veneziano; e, avendo a compagni altri benemeriti eruditi, che non nomino perchè viventi, imprese arditamente la stampa dei *Diari*, coll'aiuto della Deputazione e incoraggiato anche da un ardito editore, il Visentini. Uscirono finora 12 tomi, con cui la storia arriva fino al 1511. Auguriamocene la prosecuzione! Sono quasi 60 volumi in-folio: l'impresa è gravissima. Il Fulin prese ad amare il Sanudo. Credo che sopra di tutto ammirasse in lui la straordinaria, anzi dirò portentosa attività. Ognun sa che le *Vite dei Dogi*, nell'incompleta edizione del Muratori, sono un'opera colossale; eppure che cosa sono in confronto dei *Diari?* Tali esempi il Fulin li ammirava, quasi proponendoli di continuo, prima a se stesso e poi agli altri. Del Sanudo il Fulin pubblicò la storia della spedizione di Carlo VIII, che serve come di preambolo ai *Diari:* il Muratori credette d'averla data egli l'opera del Sanudo, ma il Fulin provò che l'opera stampata dal Muratori col nome del Sanudo spettava invece a Girolamo Priuli. Altre cose ancora il Fulin pubblicò del Sanudo. Ricorderò solamente, che nell'occasione in cui a Venezia si tenne il Congresso Geografico, correndo il 1881, il Fulin diede fuori un fascicolo dell'*Archivio Veneto* (1) tutto dedicato a notizie geografiche. Ivi molti aneddoti sono tolti dai *Diari* del Sanudo, e servono ad illustrare e spiegare l'attitudine di Venezia, nel così detto periodo delle Grandi Scoperte. Poichè, è necessario e bello il notarlo, anche di tale quistione il Fulin si occupò con ardore. Toccava troppo la sua Venezia, perchè la lasciasse in disparte. Egli voleva far vedere che Venezia non si scoraggiò mai; ma indietreggiò solamente davanti a ragioni geografiche, ed a fatti politici, che forza umana non bastava a neutralizzare. Nell'*Archivio Veneto* (2) pubblicò alcuni documenti, dai quali risulta che

(1) Tomo XXII.
(2) Tomo II, p. 175.

nel 1504 il Senato Veneziano discusse un progetto per co
gere il Mediterraneo al Mar Rosso, tagliando l'istmo di
Questi documenti non rivendicano a sufficienza l'onore di V

« Il Sanudo ci conservò, ne' suoi numerosi manoscritti
poesie popolari d'argomento politico. Anche di queste, il
ravvisò l'importanza; e volea metterle in luce, associand
lavoro un esimio letterato italiano, suo amico. Il Fulin
del Sanudo alla Deputazione, all' Istituto Veneto, nell'*A
Veneto*. Ne preparava una estesa biografia, col catalogo
della sua biblioteca, per quanto fosse stato possibile. Ma in
a tanti lavori, le forze gli vennero meno. Si logorò la vi

« Tra i suoi scritti minori non posso passare sotto
il ristretto di storia Veneziana, inserto nel Dizionario cor
che fa parte dell'*Italia* del dott. Francesco Vallardi. Sor
pagine, ma scritte con inimitabile lucidezza.

« Il Fulin possedeva il segreto di essere acutissimo n
cerche, e nel tempo stesso chiaro; non si lasciava mai p
dall'ambizione di accumular citazioni, per sfoggiare la su
dizione. La purezza del suo animo si specchiava nella e
del suo argomentare e del suo scrivere.

« Quest'uomo così valente, com'era buono e modes
bontà e la modestia, come spiccavano ne' suoi discorsi fam
Egli così dotto, si faceva lo scolaro di tutti; ascoltava i
e le opinioni altrui con una deferenza cortese che quasi
razzava l'interlocutore, il quale essendo andato a casa de
per domandar consiglio, si trovava egli stesso richiesto
parere senza saper darlo. De' proprii meriti egli non parla

« Altra virtù del Fulin era la sincerità. Schietto
ciò che avea nel cuore l'avea sulla bocca; ciò ch'egli
internamente, si dipingeva sulla sua fronte bella e spazio

« Ho scritto quasi colle lagrime agli occhi questi cen
mi riescirono forse troppo lunghi. Ma degli amici estinti
bisogna parlarne affatto, o se una volta ne parliamo, co
siamo staccarcene? Il trattenerci intorno ad essi non è di
conforto al dolore d'averli perduti? »

Il Socio Prof. Fabretti incomincia la lettura di una sua Memoria: *Statuti suntuari intorno al vestire degli uomini e delle donne in Perugia dal* 1266 *al* 1644. Nei cenni preliminari, che contengono alcune considerazioni sul lusso, egli ricorda e prende in esame le leggi suntuarie dei Romani, da quella *De cultu foeminarum coercendo* dell'anno 541 di Roma insino alla Papia-Poppaea *De maritandis ordinibus*, promulgata da Augusto. Tocca in appresso di altre leggi somiglianti, dal secolo di Augusto sino ai tempi dell'imperatore Aureliano.

Il Socio Segretario Gaspare Gorresio presenta alla (due volumi che hanno per titolo, l'uno: « *Makota Radja-R ou la couronne des Rois*, *par* Bokhâvi de Djohôre, *tradu malais et annoté par* Aristide Marre » ; l'altro: « *Aperçu j logique sur les affinités de la langue malgache avec le java le malais et les autres principaux idiomes de l'Archipel i par* Aristide Marre », e tre altri brevi lavori dello stesso : offerti in dono all'Accademia.

Il signor Aristide Marre, egli dice, ha pubblicato gi recchi suoi scritti pregiati per valore letterario. Esso a specialmente ad illustrare con eletta dottrina critica la lette e la lingua malese parlata e scritta con varietà di dialetto popolazioni che occupano l'arcipelago indiano ossia dell'Asia. larga sua conoscenza della lingua e letteratura malese sono oltre più altri dotti suoi scritti, la bella sua versione del M Radja-Râdja e le note che ne commentano i luoghi più i tanti. Più particolarmente poi egli ha rivolto i suoi studi dioma malese-malgascio dell'isola di Madagascar, introdott da una colonia malese, del quale idioma egli mostra con intelligenza le proprietà particolari, in che esso differisca altri idiomi malesi suoi affini, e perchè non si trovino in molti vocaboli sanscriti introdotti nella lingua malese del pelago indiano dagli Indo-Aryi.

Di tali studi importanti per la storia dell'Oriente egli i non solamente la parte filologica, ma eziandio la parte con dotti e lodati lavori.

Adunanza del 21 Dicembre 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Presidente A. Fabretti presenta e legge il seguente lavoro del Signor Professore Vincenzo De-Vit:

DELLA LETTURA
DELLE
LETTERE SINGOLARI
Ɔ · L
NEI MONUMENTI EPIGRAFICI.

È cosa nota, Accademici prestantissimi, che fino alla metà circa del nostro secolo gli archeologi tutti, non meno che i collettori delle sigle in uso nei monumenti latini, di unanime consentimento interpretarono la Ɔ rovescia preposta all'altra L per *Caiae libertus* o *liberta*. Recentemente però si venne introducendo una maniera nuova di leggere la prima di queste lettere (chè quanto alla seconda non v'ha discrepanza alcuna tra noi), e da principio per verità con qualche dubitazione: dubitazione per altro che progredendosi nell'esame di altre iscrizioni siano note, siano di fresco scoperte, si venne via via eliminando per forma che oggidì e' pare, che la nuova interpretazione si stabilisca quasi norma generale e da seguirsi da tutti: tanto grande è l'autorità dei dotti che la proposero e propongono e propugnano con tutta la forza dei loro ragionamenti!

Tuttavia devo pur confessare, che per quanto grande sia la stima che professo verso gli onorevoli proponenti, per quanto grande ne reputi l'autorità meritamente da esso lor conseguita colle dotte loro lucubrazioni; devo pur confessare, dicevo, che ben lungi dal sentirmi mosso in forza delle loro ragioni a se-

guitarne l'esempio, mi trovo anzi più che mai rassodato
l'antica sentenza, che ho già difesa, or sono circa quindici
in altro mio scritto, sebbene assai brevemente, stante l'indol
natura di quel lavoro (1), e che di nuovo oggi propongo di
a voi con maggiori prove e dietro l'esame vieppiù accura
quanto fu scritto posteriormente intorno a tale questione.

Ben veggo quanto sia tenue questo argomento e men di
forse dell'egregio Consesso, davanti al quale mi è concesso l'
di favellare: ma tale e tanta è la vostra indulgenza, già
mentata altra volta, che mi fo animo di cimentarla di
nell'intima persuasione, che dove la mia parola venga fa
volmente da voi accolta, non piccolo decoro si accresc
questo stesso alla sentenza da me propugnata.

Acconsentitemi anzi tutto, valorosi Accademici, che
sponga la ragione del titolo posto in fronte a questa brev
sertazione, che è *della lettura delle lettere singolari* Ɔ
monumenti epigrafici. Ho detto espressamente *della let*
perocchè quanto al valore intrinseco da attribuirsi a quell
tere, non v'ha chi dissenta. Tutti gli archeologi e gli eru
ogni maniera sono pienamente concordi nell'affermare o
ciò che si affermava per lo passato, che si deva cioè per
lettera Ɔ rovescia, che s'incontra nelle iscrizioni, intende
cordato il gentilizio di quella donna qualsiasi, che fu as
dal servo o dalla serva nell'atto della propria manomis
Nè questa distinzione tra la lettura di una sigla e il suo
è cosa nuova in epigrafia, mentre anzi nel caso nostro
così ovvia e comune, che stimerei fare un'onta il su
anche per poco ignorata da chicchessia. Conciossiachè alla
guisa che leggendosi a mo' d'esempio *Æmilia Caiae l*
Clara, intendiamo essere stata questa *Clara* manomessa d
patrona chiamata *Emilia*, e' pare, che non vi possa esser
bio che dove occorra un'*Æmilia Titi liberta Clara*, r
deva egualmente intendere essere stata la medesima *Clar*
nomessa da un patrono chiamato *Emilio*. Comunissima è d
questa distinzione. Converrà tuttavolta averla ognora pre
da poi che pel nesso strettissimo che passa tra l'una e

(1) Nell'*Onomasticon*, alla v. *Caia*.

non sia raro il caso di attribuire al valore di una sigla ciò che è proprio soltanto della sua lettura. Ciò premesso, vengo tosto all'origine, o come a dire alla storia della nuova interpretazione ed alle varie sue fasi, dopo le quali mi farò ad esporre la mia sentenza.

Monsignor Celestino Cavedoni, di sempre chiara memoria (1), nella sua *Indicazione dei principali monumenti antichi del Reale Museo Estense del Cataio* (Modena, 1842, in-8°), parlando di una iscrizione greca esistente in quel museo, già pubblicata dal Boeckh nel *Corpus inscriptionum Graecarum* (Vol. I, p. 380, n. 272), nella quale si legge alla linea quinta e sesta ΕΙΡΗΝΑΙΟΣ Ↄ ΠΑΙΑΝΙΕΥΣ, osservò che il dotto editore nella lettura che ne offre con lettere minuscole, scrisse senz'altro: *Εἰρήναιος* Εἰρηναίου Παιανιεύς; e tosto vi soggiunse (p. 80-81) la seguente nota:

« La sigla Ↄ che nella linea sesta sussegue il nome « ΕΙΡΗΝΑΙΟΣ, equivale al nome stesso posto in genitivo, e « significa che questo *Ireneo* era omonimo al padre. Da tale « ingegnosa e non dubbia interpretazione del Boeckh *vengo in* « *sospetto*, che anche la sigla latina consimile, che precede « l'altra L, indicante liberto o liberta di donna, non stia già in « senso di *Caiae*, come fu opinione comune e volgare anche ab « antico, ma sibbene equivalga al gentilizio della patrona, sicchè « SOSIA·Ↄ·L ad esempio torni lo stesso che se fosse scritto « SOSIA SOSIAE L*iberta* (cf. Fabretti, p. 32, n. 152, 153).

(1) Acciocchè nulla manchi di quanto fu scritto sopra questo nostro proposito dagli eruditi, che sia venuto a mia cognizione, aggiungerò qui che anche prima del Cavedoni una nuova interpretazione delle sigle in discorso aveva tentato il co. Giovanni Orti nella sua *Dissertazione intorno una lapide scoperta in Verona;* ivi, 1826. Pretendeva egli quivi che le sigle Ↄ · LIB si dovessero interpretare *collibertus* o *colliberta*, applicando questa sua teorica all'epigrafe da lui illustrata, nella quale si hanno

Q · ATISIVS · Ↄ · LIB · IVCVNDVS
MOLLONIA · Ↄ · LIB · LECTA

Ma fu giustamente ripreso dal Furlanetto nell'opera: *Le antiche lapidi del Museo d'Este*, Padova, 1837, p. 67, dove sostiene la vecchia sentenza circa la lettura di quelle sigle. E di vero sì strana e sì destituita di fondamento è l'interpretazione proposta dall'Orti, che basterà, io penso, questo semplice cenno, perchè sia ripudiata da tutti senz'altro.

« Pare che Cicerone (*pro Mur.* 12) fosse d'avviso, che il n
« *Caia* venisse accomunato a tutte le donne per mera sottigli
« dei giureconsulti (1) ».

Tale è l'origine della nuova interpretazione, alla quale
il Furlanetto non si acquietò, e riferite le parole del Cave
nelle sue *Lapide Patavine* (Padova, 1847, in-8°, p. 157), n

« Per provare essere certissima questa plausibile inter
« tazione della Ↄ rovescia premessa alla lettera L conver
« addurre qualche altro esempio oltre quello prodotto dal Boe
« e mostrare eziandio, che nelle epigrafi greche non venne g
« mai omesso il nome del padre, come assai spesso fu tr
« sciato il prenome paterno nelle iscrizioni latine. Basti qu
« cenno, onde rendere avvertiti i filologi moderni della n
« osservazione già fatta dal ch. Boeckh, approvata dal ch.
« vedoni e contemporaneamente sostenuta con molti argom
« dal suddetto sig. co. da Schio (2) ».

Non ostante queste osservazioni del Furlanetto sul
sospetto del Cavedoni, il ch. Henzen, nei suoi supplementi
collezione Orelliana (Turici, 1856, in-8°), convertì il sosp

---

(1) Il luogo di Raffaele Fabretti *Inscriptionum antiquarum quae in ae
paternis asservantur explicatio, etc.*, Romae MDCCII, in-4°, citato qui sop
Cavedoni, merita tutta la nostra attenzione non parendomi nella sostanz
favorevole come ei si credeva. Osserva ivi di fatto il Fabretti al l. c.
*Caia non per modum proprii praenominis, sed appellative, quasi
familias ac domina vocatur*, e aggiunge ricavarsi questo appunto dal
di Cicerone (l. c.), dove deride i giureconsulti, che estendevano quest
nome a tutte indistintamente le donne, mentre si doveva restringer
madri di famiglia ingenue. E dice che quel *Caia* è dato loro *appellativa*
soltanto, perchè se fosse stato un vero prenome anche i loro liberti
rebbero dovuto chiamare *Caii*.

(2) Lo stesso Furlanetto, alla pag. 156 dell'opera succitata, così aveva e
l'opinione del sullodato Conte: « Il co. Giovanni da Schio poi nella
sul vero significato della sigla Ↄ, *quando precede* L, *significante lib
liberta* (Padova, 1842), imprese a provare che la lettera Ↄ così rovescia
fica ripetizione di nome femminino, sicchè nella nostra iscrizione s
Volumnia Ↄ · l · *Murra* per *Volumnia, Volumniae, lib. Murra*, fond
sulla ragione, che quella Ↄ rovescia appo i Romani dinotava di spesso la
seconda di una cosa, o la parte di tuttociò, che si divideva in parti e
e che quindi abbiamo da Quintiliano 1, 7, 28, che di due coniugi, il
esprimevasi colla C diritta, e la moglie colla Ↄ rovescia, cioè colle du
della lettera O, che riguardavasi come l'idea dell'intero ».

in certezza e la confortò coll'autorità altresì di Quintiliano, scrivendo alla p. 241, sotto il n. 6239:

Nota Ɔ *male* (!) *explicatur* Caia; *ea enim in libertorum titulis a domina servos manumissos esse indicatur, ita ut cum Quintiliano* (1 . 7 . 28) *recte* (!) *dicere possis:* « *Caius* C *lettera* « *notatur, quae inversa mulierem designat, quia tam Caias* « *esse vocitatas, quam Caios ex nuptialibus sacris apparet* ». *Nomen igitur, quod nota* Ɔ *significatur ex liberti semper nomine desumendum est, cui praenomen patris dominae dari solebat.* Cf. Boeckh, C. 1, Gr., 274, Cavedoni, *Museo del Cataio,* p. 81, Furlanetto, *Lap. Patav.* p. 156, da Schio, *Lettera sul vero significato delle sigla* Ɔ, Padova, 1842 (1).

Per non interrompere di soverchio l'esposizione storica della nuova interpretazione, noterò soltanto qui di passaggio, che il luogo di Quintiliano, coll'autorità del quale si crede di confermarla (*cum Quintiliano* RECTE *dicere possis*), non prova nulla a favore di essa. Quintiliano in quel luogo fa semplicemente osservare, che *Caio* nelle scritture nuziali si nota colla C diritta, e che la Ɔ rovescia designa la donna (*ubi tu Caius, ego Caia*), sulla qual cosa siamo tutti d'accordo, ma nulla dice intorno al modo di leggere quella nota, come pare abbia inteso l'Henzen che reca appunto quel passo in conferma del suo *male explicatur*, che tutto spetta alla lettura. Se quel luogo di Quintiliano potesse provare qualche cosa, proverebbe, secondo che ne penso, il contrario; poichè nella stessa guisa che la C diritta va letta *Caius*, la Ɔ rovescia dovrebbe leggersi *Caia*, e ciò per la ragione addotta da lui medesimo, *quia tam Caias esse vocitatas, quam Caios etiam ex nuptialibus sacris apparet* (2). Se

(1) Gioverà notare a proposito di queste quattro citazioni, che il Boeckh, quantunque n'abbia parlato altrove, come vedremo, nulla però dice nel luogo citato rispetto alla data interpretazione, e che il Furlanetto non è punto dello stesso avviso del Cavedoni, come pure abbiamo veduto. Questo affastellare più citazioni, quasi in conferma, si crederebbe, della suesposta opinione, a mio parere, non è cosa lodevole, per non dir più.

(2) A questo luogo tornerà bene aver presente l'osservazione fatta dal Fabretti e riferita di sopra, non meno che il detto del grammatico Velio Longo (pag. 2218, *Putsch.*): *Non magis in numero litterarum* (della qual cosa alcuni erano di avviso contrario) *esse oportet, quam illam notam, qua* Ɔ *conversum, quo Caia significatur; quod notae genus videmus in monumentis, quum quis libertus mulieris ostenditur. Caias enim generaliter a specie omnes mulieres accipere voluerunt.*

non che io ritengo che tutto il malinteso su questa sigl
nato appunto dal confonderne insieme il valore colla lettura.
premesso torniamo in via.

Il Cavedoni un circa vent'anni dopo procurò di confor
la sua conghiettura con altri esempi. Trovato che in una is
zione si ha un doppio ƆƆ rovescio, come in quella che fu rif
anche dal Garrucci (*Sylloge*, n. 1840) L · VICRIVS · ƆƆ · L · PR
MVS, nel *Bullettino dell'Istituto di Corrispondenza Arc*
logica, an. 1861, p. 158, osserva al suo proposito: « ch
« duplice segno ƆƆ valga *duarum Vicriarum*, e non già *dua*
« *Caiarum* (cf. Orelli, n. 6239), chiaro si pare dal riscontro d
« nuova lapide di villa Randanini (Bull. 1861, p. 21), con
« *miliae duarum Antistiarum libertae*, ove se invece si
« scritto ƆƆ · L, altri avrebbe potuto leggere *duarum Mamilia*
« *libertae* (1) ».

Alcuni anni dopo anche l'Henzen confortò parimente la
interpretazione, benchè in un modo indiretto, coll'esempi
altra iscrizione recentemente scoperta e pubblicata da lui
scritto, che ha per titolo: *Scavi nel bosco sacro dei fra*
Arvali, Roma, 1868 (p. 100), che è la seguente:

ƆRTE ΓOR
DONVM · DANT
CONLEGIV · LANI'
PISCINENSES
MAGISTREIS
COIRAVERVNT
A · CASSI · C · L
T · CORNELI · ƆOR · L

(1) A maggior chiarezza dell'osservazione fatta dal Cavedoni rechiam
intera l'iscrizione, alla quale allude e che si legge nel *Bullettino* citato
pag. 21.

.....ANTISTIVS SYMAETVS
Suis · LIBERTIS · LIBERTABVS · ET
*m*AMILIAE · DVARV · ANTIS
*ti*ARV · L · LOCV · ET · MONVME
*nt*V · D · S · P · DEDIT · IN · F · P · XII · IN · A · P · XX

In questa si hanno i nomi di due liberti, a proposito dei quali egli scrive: « Vuolsi notare come segno dell'antichità della lapide la par-« ticolarità, che il primo di essi, benchè liberto di un *Caio*, ha as-« sunto il prenome di *Aulo* (cf. Orelli-Henzen, 6381-85, 7364). « Ma è molto più singolare, e per quanto io mi sappia, unico « finora quel che nell'ultima riga si osserva, dove quel Tito « Cornelio è senza dubbio liberto d'una Cornelia, che tutti sanno « soler esprimersi per mezzo delle sigle Ↄ · L. Qui invece si è « messa a rovescio la prima lettera di siffatto nome, abbre-« viando così in ↃOR il nome di Cornelia (1) ».

Così l'Henzen; ora convien notare che questa stessa iscrizione diede occasione anche al ch. P. Raffaele Garrucci di ribadire la nuova interpretazione, però con qualche modificazione. Ecco come egli ne discorre nella sua *Sylloge* pubblicata in Torino l'anno 1877, in-8°, al capo V, intitolato *de litteris retrogradis* (p. 14):

Non est nobis praetereundum quasdam inveniri litteras in contextu orationis, quae retrogradae ab antiquis scriptae sunt, in quibus solemnis est littera Ↄ lunulae in modum effecta vel ⟩ lineis duabus rectis ad angulum obtusum iunctis. Hanc olim post auctores veteres siglam dixerunt recentiores, qua liberti libertaeve Caiarum, nempe mulierum, quae communi vocabulo Caiae appellabantur, dignoscerentur. Nunc, collatis monumentis apparuit siglam illam signum esse positum pro nomine patronae. Itaque si quis quaeve mulieris alicuius servus libertus

(1) Mi sia lecito alle osservazioni fatte dall'Henzen sopra questa iscrizione di aggiungerne un'altra intorno a quei medesimi liberti; ed è, ch'essi ci compariscono senza cognome, il quale generalmente non manca mai in casi simili, cioè a dire senza quel nome servile, che era loro proprio prima di essere manomessi, e che poi, data la manomissione, diveniva cognome. La cosa mi par tanto nuova, che sarei tentato, anzichè ammettere una somigliante omissione, comecchè si voglia avvenuta, di credere che il loro nome servile fosse stato *Aulo* e *Tito*, i quali essendo secondo l'uso romano ad un tempo anche prenomi, furono nella lapide in discorso preposti al gentilizio da loro assunto divenuti liberti, e che questa sia la ragione per la quale ci compariscono privi di cognome. Ciò spiegherebbe eziandio perchè l'*Aulo Cassio*, liberto di un *Caio*, abbia un prenome diverso da quello del suo patrono. L'iscrizione essendo molto antica, come quella che spetterebbe, a detta dello stesso Henzen (l. c.), ai primordii del settimo secolo di Roma, potrebbe ammettere benissimo una tale singolarità.

liberta esset, vel plene inscribebatur Æmilius Æmilia lil liberta, vel hac sigla ᐳ· L, *eaque legebatur mulieris, Æmiliae lib. Haec quae dixi, nuper confirmata sunt Romae reperto, in quo retrograda lunula posita est pro ir imminuti nominis* T · CORNELI · ƆOR · L, *nempe Cornelia bert. Singulari exemplo fit aliquando ut litterae* ꟼ, *scribantur pro* P*uella*, L*iberta*, F*ilia*.

Tre cose a me sembra che in questo brano il chiar uomo voglia stabilire, se ho afferrato bene il suo pensiero prima, che quella che noi coi grammatici antichi chiamiam tera singolare o sigla, sia piuttosto un segno di convenzion stia in luogo del nome della patrona (*signum esse positu nomine patronae*). La seconda, che due furono le maniere dagli antichi per indicare nei monumenti epigrafici il serv berto o liberta di donna, quella cioè di scrivere interame nome della patrona (*Æmilius Æmiliae libertus, liberta*), di premettere alla lettera L quel segno, sia espresso in for piccola luna inversa Ɔ, sia foggiato con due linee insieme giunte ad angolo ottuso ᐳ. La terza finalmente, che il seg pradetto, comunque espresso, faccia equazione con *mulier*, Ɔ · L ovvero ᐳ · L si deva leggere *mulier liberta* (*eaque leg mulieris, nempe Æmiliae*), distinguendo così con noi la della sigla o segno, secondo lui, dal valore intrinseco d segno, dopo di che conchiude che tutte e tre queste co trova appieno confermate dall'iscrizione che abbiamo già r

Per non omettere alcuna cosa, che riguarda la present stione, soggiungerò ancora, che la terza cosa affermata dal rucci pare che trovi una conferma appo il Mommsen, il qu ferendo nel *Corpus*, V. 7107, la seguente iscrizione, gia dal Maffei (*Mus. Ver.* 225, 3) ed esistente nel Museo di

D · M
SALARIAE
ᐳ LIB
APHRODITES
T VENN·ONIVS
RESTITVTVS
MATRI
V F

nota alla linea terza: *Est* M *in altum posita legendumque* M(*ulieris*) LIB(*ertae*).

Tale è la storia di questa controversia da me esposta dalla sua origine fino a noi nella sua maggiore ampiezza, e parmi anche con tutta la chiarezza possibile. Dalle varie fasi che essa percorse tra via si può agevolmente raccogliere che il punto suo capitale stia in questo, che la Ͻ rovescia rappresenti nel caso nostro, quale un semplice segno, il gentilizio della donna manumittente, e che quindi essa possa avere tante esplicazioni diverse, quanti sono i nomi gentilizi nell'orbe romano, i quali tutti possono, anche volendo, riassumersi nel nome *mulier*, comune a tutte le donne, ultima fase della nostra questione: e di più che unico fondamento di essa interpretazione, almeno implicito, è sempre quello del Ͻ rovescio nella greca iscrizione accennata sin da principio, il quale fu l'origine delle successive esplicazioni.

Ora siccome io ritengo, che questo fondamento sia affatto spoglio di ogni valore, così ritengo egualmente, che del tutto erronea sia l'interpretazione che si vuol dare, basata su di esso, alle nostre lettere Ͻ·L, e che quindi tutti gli argomenti, coi quali si cercò mano a mano di sostenerla e difenderla, anzichè giovare all'intento loro, trovando in quella vece una spiegazione assai più soddisfacente nel nostro senso, finiscano da ultimo a confermare nel miglior modo possibile la vecchia interpretazione, che ho già esposta e che qui di nuovo mi accingo di propugnare.

Incominciamo dal fondamento. Sospettò il Cavedoni, e il suo sospetto, come abbiamo veduto, si mutò ben presto per altri in certezza, che la sigla Ͻ, che si trova nella greca iscrizione da lui illustrata, corrisponda alla sigla latina consimile, che precede l'altra L, e che perciò essa non istia punto nel senso di *Caiae libertus* o *liberta*, come si suppose finora. Così scrivendo il Cavedoni diede chiaro a vedere, che colpito dalla rassomiglianza apparente che vi ha, quanto a figura, tra la Ͻ rovescia nella greca iscrizione, e la Ͻ rovescia nelle latine, corse tosto a fondare su di essa la sua teorica, senza badare alle intrinseche discrepanze che corrono tra l'una e l'altra, discrepanze, che noi dobbiamo qui rilevare.

In primo luogo egli è vero bensì che quanto alle figure le dette lettere sono simili tra di loro, ma è vero altresì che diversificano di molto nella podestà, perchè l'una nell'alfabeto greco è chiamata *sigma* ed ha un valore tutto suo proprio, affatto diverso dall'altra che nell'alfabeto latino è chiamata *ce*.

In secondo luogo queste due lettere diversificano tra d
anche nell'uso proprio di ciascheduna, da poichè l'una si ad
appo i Greci nel solo caso che il nome del figlio sia om
a quello del padre, laddove nel caso nostro non si tratta
segnare con quella sigla l'identità del nome di due person
loro, ma tutto al contrario d'indicare con essa che il se
serva è manomesso da una donna anzichè da un uomo, e
più. Questa discrepanza poi è tale, paragonata coll'uso di
sigla appo i Greci, che fa meraviglia che il Cavedoni n
sia dato la pena di riscontrarla appresso lo stesso Boec
quale alla pag. 313 scrivendo appunto di detta sigla dice
che *eius vis est, ut patris nomen idem ac filii esse signifi*
ma in pari tempo anche avverte che quella sigla, dove si
di più fratelli, si usa con quello solo di essi, il cui no
identico a quello del padre, mentre per gli altri si suo
vece compendiare il nome del padre stesso, come nell'esemp
tosto soggiunge sotto il n. 284 col. 1, lin. 24, 25 e 26
quali si legge:

Νικόστρατος Ͻ
Τιμοκράτης Νικο
Ζώπυρος Νικο

cioè Νικοστράτου: laddove appo i latini la formola Ͻ L si
sempre nella stessa iscrizione tante volte, se vuolsi, quant
i liberti di donna.

Cresce poi la meraviglia, ove si consideri, che appo i
la consuetudine di segnare il nome del padre, quando è om
con quello del figlio, non è già con quella sigla soltanto,
con altre più, che si possono vedere raccolte dal ch. pro
Ariodante Fabretti, che le trasse dallo stesso Boeckh, e l
blicò nel suo *Primo Supplemento alla Raccolta delle an*
sime iscrizioni italiche, Torino, 1872, in-4° (p. 226, §
Ivi oltre al sigma rovescio nelle sue due forme Ͻ, Ʒ, si
O, ‹, ⁝, B, Ͻ, —, e qualche altra. Bastino i seguenti es

ΓΛΥΚΩΝ Ʒ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Ο
ΦΙΛΟΚΑΛΗΣ ‹
ΑΡΕΤΩΝΟΣ ΤΟΥ Β
ΔΙΟΔΩΡΟΣ Ͻ
ΑΡΤΕΜΙΔΩΡΟΣ —

di che è facile accorgersi, che mentre appo i Greci questa sigla sempre in quel dato senso può variare in molte guise, appo i Latini al contrario è sempre costante, e che quindi riassumendo per tutte le anzidette ragioni non si dovea correre, dietro di un solo caso e cotanto diverso sia nell'uso, sia nell'intrinseco suo valore, a stabilire sopra di un fondamento sì labile una teorica, la quale ha contro di sè non solo l'autorità degli antichi grammatici, ma la inveterata consuetudine degli archeologi più insigni insino a noi.

Se non che noi vogliamo anche prescindere da tutto il detto sin qui e considerare la nuova interpretazione del Ɔ rovescio appo i Latini indipendentemente affatto dall'esempio tolto a prestanza dai Greci.

È indubitato che tutte quante sono le sigle in uso appo i Romani nei monumenti epigrafici ed anche altrove, tutte, niuna eccettuata, sia che si scrivano diritte, sia che rovescie, tutte si esplicano con un vocabolo che ha principio da quella stessa lettera, o lettere, se sono più, o da quella stessa sillaba, che ci viene offerta la prima quale sigla nei monumenti latini. Recare esempi su questo punto sarebbe come un portare

Nottole a Atene e coccodrilli a Egitto;

senza che gli esempi verranno da sè nel proseguimento del nostro discorso. Tale è dunque la natura delle sigle latine. Chiunque pertanto si faccia ad esplicare una sigla in diversa maniera, ossia con vocabolo che comincia da lettera diversa da quella, colla quale ha principio la sigla, pecca contro la natura e l'essenza loro. È questo, si può dire, senza tema di errare, un canone, dal quale l'archeologo, nella interpretazione delle sigle in uso appo i Romani, non può prescindere, nè allontanarsi per qualsivoglia ragione. E basterebbe, io mi penso, anche questo solo per accusare senz'altro di errore tutti quelli che adottarono la nuova interpretazione.

Nè si dica che la Ɔ rovescia non è precisamente una sigla o lettera singolare, ma un semplice segno di convenzione per indicare il liberto o liberta di donna, come pare intenda il Garrucci, e che perciò il canone anzidetto non può ad essa applicarsi; perocchè il negarle la qualità di lettera solo perchè retrograda, o, se si vuole, solo perchè talvolta anche scrivesi in forma alquanto diversa, sarebbe lo stesso che disconoscere il valore di essa in un caso solo, mentre si dovrebbe affermare in più altri, il che è quanto dire, cadere nella più aperta contraddizione.

E vaglia il vero la Ↄ rovescia non solo si usa avanti significato di *Caia*, ma in altri casi eziandio e in significa versi, ma sempre spiegati con vocaboli incomincianti da lettera, sia che si scriva nel modo anzidetto, sia con due congiunte ad angolo ottuso. Noi abbiamo a cagion d'esempi l'Orelliana 2008 un *M. Vibius Martialis*, che si qu ⟩·LEG·X̄·GEM., e che si legge *Centurio legionis X Gemi* e nell'altro 3535 un MIL·COH·V̄ PR·⟩·VERI, cioè *cohortis V praetoriae centuria Veri.* — In altra del vol. III, n. 5123, si ha la sigla ↃSC, che s'interpreta *scriptor*. In una appo il Wilmanns, n. 251, si ha ⟩·F VICTORIA, che dallo stesso Mommsen s'interpreta per *coniux*. è il caso di trovar nelle leggi o decreti TABVLA V·ↃVI VIIII, che s'interpreta *Tabula quinta capitibus octavo et* o consimili. Pertanto se la Ↄ rovescia in questi ed altri ca pochi s'interpreta sempre con un vocabolo cominciante da vi ha ragione veruna di considerarla in questi quale una e nel nostro soltanto siccome un segno.

Nè basta questo; abbiamo ancora altre lettere che vono rovescie per indicare la donna, che s'interpretano in conformità del canone precitato. Noi troviamo esempi stanza frequenti di C ꟼ in luogo di C P per indicare *cla puella*. In un' epigrafe appo il Garrucci (*Syll*. n. 1548) a TVCCIAE·⅃·Ↄ invece di Ↄ·L. per indicare *Caiae libertae* stesso nel n. 1757 abbiamo OBELLIA·L·ꟻ, invece di e si legge *Lucii filia*. E nelle tavole di Eraclea si ha IS·PVP·SEIVE EA Vꟼ, invece quest'ultima di PV, e *sive is pupillus, sive ea pupilla*. Se le lettere dunque ꟼ si interpretano in questi casi per *puella*, *liberta*, *filia*, *p* cioè con vocabolo incominciante da quella lettera così retr vi ha egli poi una ragione per negare alla Ↄ rovescia proprio valore?

Conferma di più il nostro canone l'uso non infrequente d di amendue i coniugi dello stesso gentilizio, o se si voglia tello e sorella, come nell' epigrafe appo il sullodato G ivi, n. 1378, L·CORNELIVS·L·Ↄ·L·SETVS, che io in *Lucii (et) Caiae libertus*. Chi volesse leggere *Lucii et liae libertus* non solo contraddirebbe al canone suddetto, trebbe far supporre l'uno dei patroni di una gente div

quella dell'altro; quando è noto che appo i Romani, dove l'uno dei coniugi era di gentilizio diverso da quello della moglie e volevano concorrere amendue alla manomissione di un servo o di una serva, si soleva indicare il gentilizio di ambidue, come in questa del *Corpus*, IX, 4866, nella quale si ha:

PETILLIA · Ↄ · ET
P · ATRI · L · ETHAERA

Qui *Ethaera* è liberta di due coniugi di gentilizio diverso, ma è detta *Petillia* dal gentilizio della moglie, e perciò *Caiae liberta*, e non *Atria* dal gentilizio del patrono, tuttochè si dica *Publii Atrii liberta*. E si noti ancora che questa stessa epigrafe ci offre altresì l'esempio di una *colliberta* di gentilizio diverso dal *colliberto*, poichè la *Petillia* è così appunto chiamata colliberta di un liberto del suo patrono *Atrio* in questo modo:

P · ATRIVS · P · L · SYNEROS
CONLIBERTAE · ET · SIBI

Vengo ora al caso contemplato dal Cavedoni della doppia ƆƆ rovescia. Vorrebbe egli nell'esempio da lui addotto anzichè *duarum Caiarum*, leggere *duarum Vicriarum libertus;* ma a torto, e per le stesse ragioni che militano a favore della Ↄ semplice. La Ↄ rovescia in alcuni casi significa anche *centum*, e quindi due ƆƆ rovescie si leggeranno *ducenarius*, e se sono ƆƆƆ *tricenarius*. Ora perchè trattandosi della doppia ƆƆ rovescia si dovrà leggere diversamente, e non in conformità del canone prestabilito?

Nè l'esempio delle *duarum Antistiarum* dell'epigrafe surriferita suffraga punto la sua conghiettura.

Il Cavedoni non pose mente che *Mamilia* non è quivi, come lo è d'ordinario, nome gentilizio, ma sì nome servile divenuto poi cognome per la libertà conseguita, e che perciò l'autore dell'iscrizione non poteva scrivere *duarum Caiarum liberta*, come si sarebbe dovuto se quello fosse stato un nome gentilizio e la liberta avesse avuto altro cognome, ma sì *duarum Antistiarum* appunto per farne intendere che *Mamilia* era nel caso suo semplicemente il cognome della liberta (1). L'esempio dunque, col

(1) Il cognome *Mamilius* e *Mamilia* è sommamente raro. Oltre al caso

quale egli credette di confermare la sua nuova interpreta
nonchè nuocere alla nostra, prova anzi a favore di essa.

Nè vi sia chi opponga la consuetudine di scrivere talora
il gentilizio della patrona nelle epigrafi, onde si legge a
d'esempio AEMILIVS AEMILIAE LIB, od anche abbreviarl
nella lapide recentemente scoperta di un CORNELIVS-ↃO
bertus; perocchè ammesso pure per vera anzi verissima u
consuetudine, nè anco essa può infermare il mio canone
perdoni questa espressione), mentre d'avvantaggio conferm

È noto, sarei per dire, *lippis et tonsoribus*, che le
nei bei tempi della repubblica e negli esordi dell'imper
aveano cognome, ma si chiamavano col gentilizio loro pr
come *Æmilia*, *Cornelia*, *Iulia*, *Terentia*, e che tutto a
dove si avessero nella stessa famiglia più sorelle, si solevano
distinguere coll'aggiunta di *prima*, *secunda*, *tertia* e via di
ovvero anche coll'altra di *maior* e *minor*, se fossero sta
solamente.

È noto di più, che quando il patrono e, nel caso
la patrona, fossero personaggi di qualche considerazione, i
a titolo di ostentazione solevano menar vanto di questa lo
partenenza a persone di alto affare, e che godendo perciò
conoscere altrui da chi avessero conseguito la libertà, a
designare la patrona colla solita Ↄ rovescia, ne scrivevan
tero suo gentilizio. Ed ecco perchè si leggono nelle epigra
blicate negli *Annali dell'Istituto Archeologico* a. 185
pag. 15, un C·OCTAVIVS OCTAVIAES · L. PERIGENES
OCTAVIA · OCTAVIAE · L · ERINNA, ed in altra nel *Bul*
del 1862, p. 27, un M · ANTONIVS ANTONIAE · DRV
TERTIVS (qui la patrona è detta *Antonia Drusi* per
guerla dall'*Antonia maior*), ovvero anche in altra form
EVCHARIS · LICINIAE · L (invece di *Licinia Liciniae* L
charis) nel *Corpus*, I, 1009, che ha un raffronto coll
Orelliane, n. 2445, CERDO ANTONIAES DRVSI, e n.
LIARVS ANTONIAE DRVSI.

Ma la cosa era ben diversa se la patrona avesse avu
cognome. In questo caso non comparisce più il gentilizio

---

nostro non saprei indicare che soli due esempi di un *Ottavio Mamili*
dato da Cicerone nell'epistola ad Attico, IX, 10, e di un *Q. Iunius M*
dell'iscrizione del *Corpus*, VIII, 7533.

sì il suo cognome. Ed ecco ancora perchè troviamo negli *Annali*, l. c., un C · CLAVDIVS · MARCELLAE · MINORIS · L · PHASIS. e facendo uso dell'altra forma, ivi, p. 11, un MNEMO · MARCELLAE · L · (1). Che se la patrona era l'imperatrice, a maggior diritto, divenuto già consuetudine, il servo fatto libero chiamavasi *Augustae libertus*, e quindi è che troviamo negli *Annali* citati, p. 16, un M · ANTONIVS AVGVSTAE . L · PINDARVS ed a pag. 21 un M · IVLIVS · AVGVSTAE · L · ARTEMA·

Applicando ora tutto questo al caso nostro, qual meraviglia che nelle antiche lapidi si trovi distesamente scritto il gentilizio della persona manomittente, se questa anzi era la consuetudine nel detto caso non solo per le patrone, ma e molto più largamente pei patroni? Stimerei fare ingiuria a chiunque ode o legge questo mio scritto, recare esempi anche per questi; tanto sono frequenti nell'orbe epigrafico!

Che se nel caso contemplato dall'Henzen e più assai dal Garrucci, il nome della patrona si legge compendiato e colla prima lettera Ↄ rovescia, colla quale per una fortuita coincidenza incomincia quel nome, nè anco questo dee poter recar meraviglia, e ben lungi dal favorire la nuova interpretazione, conferma anzi l'antica e ad un tempo la consuetudine testè riferita: poichè è facile argomentare che la *Cornelia*, da cui ebbe *Tito* la libertà, dovesse essere matrona d'alto lignaggio; nè sarebbe lontano, io mi penso, dal vero, chi, attesa l'antichità di quella pietra, venisse in sospetto potesse essere stata la Cornelia madre dei Gracchi, figlia di Scipione Africano, ovvero anche la sorella di questa, moglie di Scipione Nasica. Ed è poi naturale, che il nome di essa non potendosi per mancanza di spazio e per l'euritmia dell'iscrizione, scrivere intero, si dovesse incidere nel detto modo (ↃOR·), non essendovi altro mezzo per indicare che la patrona era appunto una donna. Io non so, se nel mondo epigrafico esista altro caso consimile del nome di una patrona incomin-

---

(1) Questo vale anche nel caso che la patrona avesse avuto due gentilizi, l'uno dei quali passava in cognome, come in quella (*ivi stesso*, pag. 22), dove si legge CLAVDIA · LIVIAE · L · LIBAS. La patrona era *Claudia Livia*, e diede alla liberta il primo dei suoi gentilizii, *Claudia*, ed il secondo *Livia*, per cognome, per cui è detta *Liviae liberta*. Si confronti anche l'Orelliana n. 679. CLAVDIAE · ANTONIAE · AVG · F · LIB · OENADI ·

ciante da lettera diversa dalla C, mi sentirei tuttavia in
di affermare, che se ci fosse, e non potesse essere scritto
si troverebbe scritto in compendio a quel modo, alla stess
che abbiamo veduto usarsi le lettere ꟻ, ⅃ e ꟼ rovescie, pe
ficare una donna. Posso finalmente ancora soggiungere
detta consuetudine si dee ritenere, come è di fatto, un
zione della formola prestabilita; perocchè a petto delle
migliaia di servi e liberti di donna, che si hanno dal *Corp*
iscrizioni latine, ben si può dire, che quelli il cui nome s
scritto per intero, è tale una minoranza da non potersi de
che con quel titolo (1).

Di tutti gli esempi offertici a considerare in conferm
nuova interpretazione, non ci rimane ora a prendere in
che quello della lapide del Museo di Torino, riportata di
nella quale, secondo il Mommsen, si ha la lettera M in a
luogo della solita Ɔ rovescia.

Circa dodici anni sono l'illustre commendatore Ar
Fabretti, avendo letto nel mio *Onomastico* l'articolo sull
in discorso, m'interpellava per lettera (24 luglio 1876),
vendomi appunto questa stessa iscrizione, se essa pote
avventura citarsi in conferma dell'opinione del Cavedo
altri. Dubitando io fortemente della lezione data dal Mo
che in quella sigla volle riconoscere un Ɱ rovescio e posto
linea, anzichè il greco *sigma* similmente rovescio, come a
riferito il professore sullodato, ricorsi al medesimo, e ques
la singolar cortesia di recarmi in persona il calco della
iscrizione, dal quale è manifesto che quella lettera non è
ma in linea colle altre che seguono, per cui la terza p
chiaramente un

Ʃ L I B

(1) E giacchè siamo nel caso delle eccezioni non sarà fuori di
riferirne qui un'altra, cioè l'Orelliana n. 4694, che è la seguente:

NVMISIAES · ET · SEPTICIAES
DVARVM
SORORVN · L · CHLOI · MISELLA

Anche qui si ha una liberta di due sorelle di gentilizio diverso,
non si sarebbe potuto scrivere ƆƆ · L·

Pare tuttavia ammissibile, sebbene scritta in linea colle altre lettere, che essa possa essere effettivamente anzichè un *sigma* un *emme* rovescio, fatto a somiglianza del *sigma* rovescio; e mi fa propendere all'opinione del Mommsen un altro esempio che ebbi a conoscere da pochi giorni, offertomi dal *Bulletin Épigraphique, dirigé par Robert Mowat*, nel fascicolo IV dell'anno corrente 1884, alla pag. 184; la quale ci offre realmente in cambio del sigma rovescio un M rovescio a questo modo:

NVMISIAE · W · L
*p*RIVATAE

Che se ne dovrà dunque dire? Ammesso che si tratti in amendue le epigrafi di un M rovescio, confermerebbero essi la nuova interpretazione?

Rispondo tosto, che no. E prima di tutto si osservi, che i due esempi, ed anche altri che dar si potessero (1), non possono considerarsi, che quale un'anomalia od una eccezione alla formula generalmente adottata in epigrafia e divenuta una regola per significare i liberti di donna. Ora è noto ad ognuno l'aforismo ammesso da tutti che l'eccezione conferma bensì, ma per sè non fa regola. Sotto di questo rispetto dunque l'eccezione non può favorire la nuova interpretazione contraria alla regola, ossia al canone prestabilito.

Osservo in secondo luogo che, anche ammesso che negli esempi suddetti la sigla M rovescia si deva interpretare per *mulier*, come ammetto ancor io, non ne viene punto di conseguenza che anche la Ͻ rovescia deva interpretarsi similmente per

(1) Tra le anomalie che mi corsero all'occhio leggendo le antiche epigrafi meritevole di attenzione mi parve anche quella che leggesi appo il Garrucci nella *Silloge* sullodata al n. 1533, nella quale si ha la linea seguente:

LIBO · TETDIVS · Ƨ · T · L

la quale dovrebbe leggersi, secondo lui, come fosse scritto Ͻ · T · L, cioè *Libo Tetdius, Tetdiae* (ovvero *mulieris*) [et] *Titi libertus*. Qui abbiamo in luogo del Ͻ rovescio un' S rovescia; siamo dunque nel caso di un'eccezione qui pure, la quale, quand'anco non potesse trovare una convenevole spiegazione, non potrebbe però mai allegarsi quale un argomento inconcusso da contrapporsi alla regola. Tuttavia stimo degno d'esame anche questo caso e lo propongo alla considerazione dei dotti.

mulier: ma tutto il contrario, giacchè per la stessa ragio
il ꟼ rovescio s'interpreta *puella*, e il Vꟼ per *pupilla*,
per *filia* e l' ⅃ per *liberta*, cioè sempre con un vocabolo c
mincia per quella lettera, anche l' M rovescia dovrà interp
per *mulier ;* e quindi ancora la Ↄ rovescia per *Caia*. Gli
dunque, che si credevano pienamente adatti a convalida
nuova interpretazione, depongono anzi a favor dell'antic
confermano in. tutto il suo vigor primitivo.

Ma perchè mo' l'introduzione di quell' M rovescio in
del Ↄ rovescio, potrebbe chieder taluno? Rispondo che qu
un'altra questione, che nulla ha a che fare colla nostra, e
quale ancorchè nulla sapessi rispondere, niun danno o p
perciò ne potrebbe venire alla nostra tesi. Tuttavia una q
risposta mi pare che possa darsi pure a questa domanda
darò in aspettazione che altri ne dia una migliore e senza
pretendere di cogliere nel segno.

La Ↄ rovescia fu usata per significare nel nostro c
patrona manomittente, cioè una donna. Potrebbe essere ad
che gli autori di quelle epigrafi, considerato il valore di
sigla, fatta astrazione dalla sua lettura, avessero stimato
sostituire ad essa il vocabolo *mulier* a dirittura, cioè una si
esso corrispondente e l'abbiano quindi scritta in senso retr
acciocchè il lettore non avesse ad equivocare nella lettura
sembra però che l'esempio loro abbia avuto seguaci,
per istudi, che si sono fatti, altri esempi sinora non si v
a discoprire; ma dato ancora che se ne scoprissero, niun
torno a ripetere, ne verrebbe per questo alla tesi da n
stenuta.

Dopo ciò ne sia lecito quindi conchiudere, che dall
fatto, paziente e minuto di tutte, non dirò le ragioni,
voler esser giusti, niuna ne seppero dare che meriti vera
siffatto nome, ma di tutti i casi od esempi che seppero co
porre alla vecchia interpretazione della nostra sigla e chia
me privi d'ogni valore, risulta appieno dimostrata la veri
canone da me invocato e proposto, che ogni sigla va le
interpretata con un vocabolo che ha principio da quella l
che lo rappresenta in compendio, e che perciò anche la
Ↄ · L deve esser letta *Caiae liberta* o *libertus ;* e con ciò
fine al mio dire; non senza pregare ad un tempo e i d
mini, dei quali ho esaminate le opinioni, ed ogni altro

di prendere in considerazione tutto quanto fu qui da me scritto, e se credono di avere delle ragioni da contrappormi, di esporle candidamente, sì per l'amore, che aver dobbiamo comune, della verità, che da ultimo deve sempre aprirsi la via, e sì pel progresso della scienza, che è lo scopo finale dei nostri studi.

Il Socio Barone F. Emanuele di SAINT-PIERRE, inc coi Soci Cav. Professori E. FERRERO e C. NANI, di esa il lavoro dell'Avv. L. CHIAPPELLI, intitolato: « *Le glosse d noscritto pistoiese del Codice giustinianeo* », presentato n nanza del 23 p. p. novembre, legge la seguente:

RELAZIONE.

Illustri Colleghi,

Le disquisizioni sulle origini, sui progressi, e sui mu del diritto, in ispecie nell'epoca medievale, sono in Itali rare sopratutto in confronto degli altri rami della nostra tura, e di quella stessa che sotto il nome di letteratura n conta parecchi e valenti cultori, benchè da picciol temp preso posto nei nostri studi. Egli è quindi opportuno e d il promuovere in ogni maniera cotesta scienza storico-lega già ebbe culla in Italia ed è ora divenuta patrimonio d genti, in ispecie della germanica; perciocchè nulla den l'attitudine degli Italiani a siffatta qualità di studi sia scem anzi molti e pregiati lavori sì paleografici che diplomatici nostra, attinenti alla pura storia, fanno testimonianza di ancora potrebbe avvantaggiarsi la storia del diritto italiano a questa si volgesse di preferenza fra noi l'amore e lo

Muovendo da questi pensieri, la Commissione, cui piac Classe di affidare l'esame della nuova monografia storico-g dettata dall'Avvocato Luigi Chiappelli, la quale porta p *Le glosse del Manoscritto pistoiese del Codice giusti* ha con particolare interesse atteso al suo còmpito, nella di poter segnalare alla pubblica lode di questo autorevole ed all'attenzione degli studiosi un nuovo saggio di criti erudizione applicate alla storia del diritto romano nel me E la Commissione si pregia ora di riferire con qualche a sul contesto dell'opera e sulle risultanze del fattone e

Premesso in una breve prefazione un cenno sul c inedito delle Chiose, sull'appartenenza del manoscritto n stanno raccolte, sulle notizie che di questo e di quelle

gran tempo addietro due giuristi tedeschi, i quali però ne avrebbero avuto contezza da un Italiano del secolo scorso, lo Zaccaria (*Bibliotheca Pistoriensis*), l' Autore dichiara che a far conoscere tale Chiosa lo mosse il pensiero « che della vetusta età, alla quale « essa appartiene, possediamo un numero scarso di fonti che fac« ciano fede dello stato degli studi intorno al diritto romano ».

Dà quindi cominciamento alla sua monografia, che divide in due parti: *Introduzione*, ed *Edizione della Glossa*.

L'*Introduzione* consta di cinque Capitoli, il primo dei quali reca una descrizione del manoscritto e in base di essa se ne assegna l'età; il secondo pone in rilievo l'indole, il valore, e i fonti della Chiosa, e se ne dimostra la concordanza con quella che si legge in un Ms. di Darmstadt; il terzo indaga l'età, la patria, e l'autore della Chiosa; il quarto discorre della sua importanza per la storia della scienza del diritto romano nel medio evo; il quinto ed ultimo espone i criterii dall'Autore adottati nella trascrizione della detta Chiosa.

In ordine alla descrizione ed all'età del manoscritto, senza punto entrare nei minutissimi particolari che il Chiappelli porge del suo estrinseco, la Commissione osserva solo che, a giudizio dell'Autore, il Ms. non comprende il testo genuino del Codice, ma bensì un'antica Epitome, alla quale sono aggiunte molte costituzioni non comprese nell'opera primitiva; il che farebbe prova, secondo lui, della provenienza, o meglio della composizione del Ms. sovr'altri più antichi, e similmente di un antichissimo lavoro critico intorno al testo del Codice. Per lui inoltre non sarebbe dubbio che il Ms. è dei più vetusti ed autorevoli per la correttezza del testo, e che rimonta al decimo secolo; la quale asserzione appoggia a varie singolarità paleografiche, concordemente ammesse come caratteristiche de' manoscritti anteriori al secolo undecimo, ed anche (nota 5) alla interpretazione di un appunto di storia ecclesiastica che si legge alla pagina *verso* del foglio 105. Di età assai remota apparirebbero anche le chiose, ch'egli distingue fin d'ora in *scolii*, cioè note critiche o grammaticali, in lezioni varianti, e in chiose interpretative.

Questo primo Capitolo accenna a un fatto scientifico di molta importanza, alla scoperta di un nuovo Epitome, di un nuovo lavoro, che verrebbe ad arricchire la scarsa letteratura giuridica del primo periodo medievale. E questa scoperta sarebbe certamente tanto più preziosa se in realtà il Ms. appartenesse al secolo decimo. Ma per convenire su questo punto col dotto Autore, la

Commissione avrebbe desiderato di tener sott'occhio il ma
medesimo, poichè le caratteristiche dal Chiappelli enumera
proprie de' codici anteriori all'undecimo secolo non posso
nersi come norma costante e sicura per determinare siffa
avendo lo stesso Riferente in suo possesso un codice di
anteriore per avventura al secolo decimo, ed altri del du
e del tredicesimo, ne' quali tutti ricorrono egualmente
dall'Autore allegati come testimoni di età assai remota.

Venendo alla Chiosa, l'Autore nota in successivo Capi
gli scolii, i quali contengono o regole di diritto tratte d
o definizioni di vocaboli legali, sono la parte più rilev
quella; dimostra come per essi appaia di una continuit
tradizione giuridica, la quale consiste, secondo lui, nella
nenza delle definizioni d'alcuni concetti dovuta ai libri de
matici, dei retori, e dei glossarii; e di siffatte definizioni
più esempi, che pur ricorrono nei *Libri Etymologiar*
vescovo Isidoro, nelle *Petri Exceptiones*, nel *Brachylogu*
civilis, nell'Epitome *Exactis Regibus*, ed in talune chiose
varii fonti. Quanto alle chiose della seconda specie, alle *v*
lectiones, osserva essere queste talvolta veri complementi d
del testo, lasciate dall'amanuense; trovarsi però anche d'u
passo due lezioni diverse, il che proverebbe esservi state
di mezzo diverse redazioni del Codice giustinianeo; nel q
posito per altro l'Autore esagera dicendo che « fino d'
« sentiva la necessità d'incominciare lo studio delle fon
« dendo per punto di partenza la loro critica ». In ordi
mente alle chiose *interpretative*, osserva essere queste p
mente spiegazioni con sinonimi, che oggidì sarebbero su
ma risultare dalle medesime che il chiosatore non si era
distaccato dagli studi grammaticali per sollevarsi ad u
tazione veramente scientifica; e questa osservazione (così il
pelli) ha una sostanziale importanza per determinar l'epo
Chiosa e stabilirne il valore nella storia letteraria del *gius*

Passa dipoi il nostro Autore a parlare delle citazi
s'incontrano nella Chiosa; citazioni rare e insignificanti, qu
si hanno in altre simili produzioni medievali; onde si pr
quesito, che rimane integro, dei fonti di quella. E in qu
dagine l'Autore fa prova di molta diligenza ed acutezza di
dimostrando, fra le altre cose, essere dubbio che la Chiosa
abbia attinto direttamente alle Pandette, benchè un pas
medesima possa forse recar luce sulla quistione di recente

in Germania (e a nostro avviso non punto risolta), se cioè oltre la *litera* volgare o bolognese e la fiorentina non sia da ammettersi l'esistenza di una terza lezione del Digesto; potersi del resto con sicurezza ammettere tra i fonti della Chiosa le Istituzioni giustinianee, l'Epitome di Giuliano, ed una versione latina o *Summa* di talune, forse di tutte, le greche Novelle; esservi poi anche una certa affinità tra la Chiosa ed altri lavori più o meno antichi, che cita accuratamente, e similmente (cosa assai singolare) un rapporto fra essa Chiosa e la Chiosa accursiana, di tanto posteriore; donde inferisce aver la Chiosa Pistoiese avuto qualche rinomanza ed esercitato un' influenza assai estesa, e ne trova la conferma nei molti passi che ne riproducono un manoscritto di Darmstadt ed un altro di Parigi; la quale ultima circostanza spinge persino l'Autore ad affermare risolutamente che « il manoscritto Pistoiese deve essere considerato come stipite « di una classe di manoscritti del Codice giustinianeo ».

Un terzo Capitolo, come si è detto, ricerca l'età, la patria, e l'autore della Chiosa. Quanto all'età, benchè il manoscritto rimonti presso a poco al secolo decimo, giustamente fa notare che questa epoca vuol essere soltanto considerata come il limite estremo dentro cui la Chiosa sarebbe stata compilata (non potendosi ritenerne autore il copista o trascrittore del Codice, dietro varie particolarità di questa trascrizione, che non giova enumerare); poter quindi la Chiosa essere più antica del manoscritto medesimo in cui si contiene, certo più antica d'assai del *Brachylogus* che, a giudizio del Savigny e del Fitting, venne compilato intorno al 1100; doversi perciò ritenere come una delle più antiche fonti giuridiche ed un saggio della coltura dei primi secoli medievali. Riguardo alla patria del Chiosatore, inclina a credere ch'egli sia Italiano, poichè solo in Italia v'ebbero di quei tempi, a Roma e Ravenna, scuole di legge, e v' ebbero scuole di grammatica, col che si spiegano facilmente la corretta latinità delle chiose, l'uso di fonti altrove ignorate, e le proposte varianti ad uno stesso passo del testo, non possibili che in Italia, dove non facevano difetto diversi esemplari dei *Legis Capitula*. Ma, determinata la nazionalità del Chiosatore, il Chiappelli si chiede ancora s'egli fosse un semplice grammatico od un legista, giovando cotesta indagine ad illustrare vieppiù le condizioni della coltura legale in quella prima metà dell' evo medio; e risponde al quesito osservando che, se talune chiose hanno carattere mera-

mente grammaticale, più altre però sono giuridiche e risp
perfettamente allo stato della conoscenza del diritto in q
poca; oltrecchè gli scolii sono una vera formola dei p
enunciati qua e là nel testo.

A queste conclusioni sulla patria e sulla professione del
satore la Commissione non può a meno di associarsi per i
atteso il cumulo e il nesso istorico degli argomenti dal
Autore addotti.

A ben giudicare poi della importanza della Chiosa p
per la storia letteraria del diritto romano, il che è argome
quarto Capitolo, il Chiappelli premette una compiuta e
rassegna dei lavori germanici di Fitting e del Conrat; il
dei quali, seguito da più altri scrittori conterranei, ha r
tutti i dati di fatto e pubblicato una serie di testi al
provare l'esistenza di una scienza giuridica anteriore alla
di Bologna e non deficiente di apparato letterario; ed il s
nel recente suo libro intitolato « Dell'Epitome *Exactis Re*
afferma che nel primo periodo medievale furonvi bensì ve
trattazione pratica del diritto romano e traccie di trat
scolastica o dottrinale, ma nulla più, nulla che provi un
tradizione scientifica. Il risorgimento scientifico non si sareb
ziato, secondo il Conrat, che a mezzo l'undecimo secolo, e l
ture designate dal Fitting come anteriori al periodo bologne
possono assolutamente ritenersi per tali; del che porg
lunga serie di dimostrazioni, con molta cura riassunte dal
Autore. Il quale dal canto suo, senza entrare in tutti i
colari delle deduzioni del Conrat, fa soltanto notare
primi vestigi d'una elaborazione scientifica si manifestan
il principio del secolo undecimo, non potendosi spiegare
menti la floridezza degli studi legali al tempo d'Irnerio;
alcuni caratteri della letteratura giudicata dal Fitting
lognese si riscontrano anche in talune opere de' chiosato
non esclude che parte di quelli non possa essere anteri
scuola di Bologna; che infine la data dei manoscritti
criterio sicuro per fissare l'età delle opere in essi cont
avendosi a cagion d'esempio un codice del secolo duo
contenente il *Brachylogus* di data assai più remota; il
per essere uno dei monumenti giuridici più notevoli dell
mezzo e quello eziandio in cui s'imperna la contesa fra
scrittori tedeschi, porge materia al Chiappelli di varie e

induzioni, in proposito delle quali discorre con piena competenza della letteratura legale, italiana e francese, della stessa età. E conchiudendo, ripete che il primo alito di risorgimento negli studi del diritto romano dovette farsi sentire verso lo spuntare del secolo undecimo, il che conferma l'importanza che ha la Chiosa Pistoiese nella storia medievale della scienza di quel diritto.

Il quinto ed ultimo Capitolo, dove l'Autore espone i criterii seguiti nella trascrizione della Chiosa, non offre propriamente materia di recensione. Diremo solo che, invece di riprodurre la Chiosa quale si presenta nel manoscritto, egli l'ha per così dire ricostituita, distinguendo e sceverando gli scolii, le chiose critiche, e le interpretative, spostando e ricollocando nell'ordine tenuto dal Krüger, ultimo editore del Codice giustinianeo, le Costituzioni e i titoli cui le Chiose si riferiscono, notando le varianti fra il testo manoscritto e lo stampato di siffatte Costituzioni, e per ultimo designando in diversa maniera le parti del manoscritto divenute indecifrabili o per abrasione o per abbreviatura. Della convenienza di questa trascrizione così ricostituita la Commissione non potrebbe farsi giudice, non avendo sott'occhio il Codice Pistoiese; essa non tacerà, essere desiderio di molti oggidì che i manoscritti, tanto più se di notevole antichità e di carattere scientifico, siano ricopiati e pubblicati nella genuina loro forma, salvo a correggerla e raddrizzarla con opportune note; ma d'altra parte dee pure convenire che una trascrizione o pubblicazione fatta con tanta diligenza e valore critico, quali appariscono dal grande studio che vi ha consacrato il nostro Autore, che in sostanza mantiene inalterato il suo testo, giova grandemente a coloro che, ignari di paleografia, sanno però coltivare la storia del diritto e seguirne i progressi con intendimento scientifico.

Esaurito l'esame della lunga Introduzione, la Commissione vostra non esita a dichiarare ch'essa è lavoro finito, e ricco di erudizione, poichè, pigliando argomento dal testo inedito che vorrebbe fare di pubblica ragione, il Chiappelli ha discorso pressochè intiero il campo della letteratura giuridica medievale, cioè di quella parte di essa che, fugacemente descritta dal Savigny, è stata in questi ultimi tempi oggetto di molte e profonde Monografie, ed è anche la parte più tenebrosa di quella lettera-

tura. La Commissione ha però dovuto fra questi pregi ri
alcune mende, che sono la ripetizione non infrequente d
stesso concetto, sott'altre forme, ed una non sempre egual
rettezza di stile.

Ma queste sono mende che di leggieri si cancellano a
seconda lettura; e furono avvertite solo perchè è deside
che la Monografia del Chiappelli abbia pure sotto il ra
estrinseco una perfetta corrispondenza colla molta e soda
trina di cui è cosparsa.

Gioverebbe ora dire con eguale minutezza delle chio
fanno seguito alla Introduzione, e con opportune citazioni
tere in luce l'importanza filologica o dottrinale di buona
delle medesime. Ma, oltrecchè alla loro intelligenza si ric
rebbe un perpetuo riscontro col tenore delle Costituzio
Codice giustinianeo cui si riferiscono, e questo stesso ris
non è possibile che colla edizione del Krüger, dalla q
differenziano tutte le Volgate, la Commissione ritiene
nessun interesse sarebbe per la Classe la lettura di una s
vocaboli e proposizioni di diritto che, disgiunte dal test
ginale, non possono avere un conveniente apprezzamento. Es
tanto si restringerà ad osservare che la trascrizione del Chi
è corredata passo a passo di tutte le citazioni di antichi
derni autori che in qualche maniera illustrarono la Chio
stoiese, o segnalando l'origine di qualche passo, o dimos
l'attinenza di altri con fonti più o meno remote; ma pel
nente rarissimi sono i passi di qualche lunghezza in cui s
un complesso di idee giuridiche, e in generale non v'hanno c
petizioni in forma di richiamo di un inciso o di una o p
cuzioni del testo. Le stesse varianti che il Chiosatore
come desunte da altri esemplari del testo di cui si vale,
formano la parte più cospicua del suo lavoro, non ha
gran pezza quel valore e quella importanza che vestono
mili appunti nella così detta Chiosa Torinese edita dal S
ed in seguito dal Krüger (*Zeitschrift für röm. Gesch.* VII).
quindi realmente il caso di riguardare la Chiosa Pistoies
una delle scarsissime rivelazioni scientifiche dei primi seco
dievali, o meglio quale un bagliore della tradizione do
vagamente serbata in libere scuole. Nè in sostanza divers
la considera il Chiappelli, scopo del quale è solo di aggiung

pietra all'edificio innalzato dal Savigny e da parecchi suoi discepoli, e di accrescere, sia pur di poco, quel patrimonio di storia giuridica che forse col tempo diverrà tale da dissipare le oscurità e riempiere le lacune ancora esistenti, e renderà possibile di contemplare intiero il movimento scientifico di tutto il medio evo.

Ciò per altro non ha che fare colla diligentissima ed erudita trascrizione presentata dal nostro Autore; al quale vorrebbesi solo consigliare, per comodità delle future citazioni della Chiosa, di dare ai singoli frammenti una numerazione consecutiva, senza distinzione tra gli scolii e le chiose di varianti o di interpretazione, e di aggiungere il *fac-simile* d'una pagina del testo chiosato, acciò gli studiosi della materia possano far giudizio per se medesimi della vera antichità della Chiosa.

La Commissione ritiene di avere con questa breve rassegna del lavoro di Luigi Chiappelli adempiuto nei limiti delle sue forze all'avuto mandato; e conchiude ora proponendo unanime alla Classe che tale lavoro sia ammesso a lettura per essere quindi, se nulla osti, licenziato per la stampa fra le Memorie accademiche, previa revisione dell'Autore al fine di toglierne le lievi mende sopra notate. La Classe avrà, così pronunciando, reso un'ambita ed onorevolissima testimonianza all'ingegno dell'Autore, alla nobile fatica da lui assunta, ed alla specialità di quegli studi che tanto giova promuovere e diffondere in Italia, dove una illustre schiera di scrittori stranieri già seppe raccogliere tesori di storia e di scienza legale.

Di Saint-Pierre, *Relatore.*
Ermanno Ferrero
Cesare Nani.

La Classe approva le conclusioni della Commissione, e dopo avere udita la lettura del lavoro del sig. Avv. L. Chiappelli, ne approva la pubblicazione nei volumi delle *Memorie*.

L'Accademico Segretario
Gaspare Gorresio.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

dal 1° al 31 Dicembre 1884

NB. Le pubblicazioni notate con asterisco si hanno in cambio; quelle notate con due asterischi si comprano; quelle senza asterisco si ricevono in dono.

	Donatori
Journal für die reine und angewandte Mathematik, etc., herausgegeben von L. Kronecker und K. Weierstrass, etc Band XCVII, Helft 4. Berlin, 1884; in-8°.	Berlino. * *
Die Fortschritte der Physik im Jahre 1878; dargestelt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin; XXXIV Jahrg., 3 Abth.; redigirt von Prof. Dr. Neesen.	Berlino. * *
Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux, etc.; VII° année, 2° série, n. 23, 24. Bordeaux, 1884; in-8°.	Società di Geogr. comm. di Bordeaux.
* Anales de la Sociedad cientifica argentina, etc.; t. XVIII, entrega 5. Buenos Aires, 1884; in-8°.	Soc. Scientifica Argentina (Buenos Aires).
* Records of the geological Survey of India; vol. XVII, part 4. Calcutta. 1884; in-8° gr.	Società Asiatica del Bengala (Calcutta).
* Annual Report of the Curator of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, to the President and Fellows of Harvard College for 1883-84. Cambridge, 1884; 1 fasc. in-8°.	Museo di Zool. compar. (Cambridge).
* Science, an illustrated weekly Journal etc.; vol. IV, n. 96-98. Cambridge, Mass., 1884; in-4°.	La Direzione (Cambridge, Mass.).
* Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig; Band XXII, n. 1; - philologisch-hist. Classe, Band XXI, n. 2-6. Leipzig, 1884; in-8° gr.	R. Soc. Sassone delle Scienze (Lipsia).

R. Soc. Sassone delle Scienze (Lipsia). * Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft senschaften zu Leipzig (mathematisch-physische Classe); 1883 gisch-hist. Classe); 1883, I, II. Leipzig, 1884; in-8°.

Lipsia. * * Annalen der Physik und Chemie, begrundet und fortgeführt durch GREN, L. W. GILBERT; J. C. POGGENDORFF; neue Folge, Band XX etc. Leipzig, 1884; in-8°.

Id. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie, etc.; Band VIII Leipzig, 1884; in-8°.

Il Governo inglese (Londra). Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. CHALLENG the years 1873-76, under the command of Captain George S. N Captain Frank TOURLE THOMSON, etc.; vol. X, Zoology. Lon in-4°.

R. Soc. astron. di Londra. * Monthly Notices of the R. Astronomical Society of London; vol. London, 1884; in-8°.

R. Società Microscopica di Londra. * Journal of the R. Microscopical Society of London; ser. 2, vol. I London, 1884; in-8°.

Londra. * * Nature, a weekly illustrated Journal of Science, etc.; vol. XXXI, London, 1884; in-4°.

R. Accad. di St. (Madrid). * Boletin de la R. Academia de la Historia; Tom. V, cuaderno 5 1884; in-8°.

R. Istit. Lomb. (Milano). * Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie 2ª, fasc. 18. Milano, 1884; in-8°.

Società dei Naturalisti in Modena. * Atti della Società dei Naturalisti di Modena, — Rendiconti delle serie 3ª, vol. II, pag. 1-88. Modena, 1884; in-8°.

Monaco. * * Historische Zeitschrift, herausgegeben von Heinrich von SYBEL; n XVII Band, 1 Helft. München und Leipzig, 1885; in-8°.

Soc. Imp. dei Nat. di Mosca. * Bulletin de la Société imp. des Naturalistes de Moscou, publié s daction du Dr RENARD; année 1884, n. 1. Moscou, 1884; in-8

Padova. * * Giornale degli eruditi e dei curiosi; vol. V, n. 67. Padova, 1884;

La Direzione (Palermo). * Gazzetta chimica italiana; anno XIV, fasc. 7 e 8. Palermo, 188

Istit. di Francia (Parigi). * Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, etc. n. 22-24. Paris, 1884; in-4°.

Id. Tables des comptes-rendus des séances de l'Académie des Sci 1° semestre 1884; t. XCVIII; 1 fasc. in-4°.

* Bulletin de la Société de Géographie redigé avec le concours de la section de publication par les Secrétaires de la Commission centrale; 7e série, t. V, 4e trimestre 1884. Paris, 1884; in-8°. — Soc. di Geografia (Parigi).

Revue des Deux Mondes, etc.; 15 décembre 1884. Paris, 1881; in-8°. — Parigi.

Annuaire pour l'an 1885, publié par le Bureau des Longitudes: avec des Notices scientifiques. Paris, 1884; 1 vol. in-16. — Lipsia.

Journal de Conchyliologie, comprenant l'étude des mollusques vivants et fossiles, publié sous la direction de H. CROSSE et P. FISCHER; 3e série, t. XXIV, n. 3. Paris, 1884; in-8°. — Parigi.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. CHEVREUL, DUMAS, BOUSSINGAULT, WURTZ, BERTHELOT, PASTEUR, avec la collaboration de M. BERTIN; 6e série, t. III, Novembre 1884. Paris, 1884; in-8°. — Parigi.

Revue archéologique (antiquité et moyen age) publiée sous la direction de MM. Alex. BERTRAND et G. PERROT, Membres de l'Institut; 3e série, t. IV, octobre 1884. Paris, 1884; in-8°. — Parigi.

Séances et travaux de l'Académie des Sciences morales et politiques — Compte-rendu par M. Ch. Vergé sous la direction de M. Jules SIMON, etc., nouv. série, t. XXII, 12e livraison. Paris, 1884; in-8°. — Parigi.

Journal des Savants; Novembre 1884. Paris, in-4°. — Parigi.

* Mémoires du Comité géologique de la Russie; vol. I, n. 3. St-Pétersbourg, 1884; in-4°. — Comit. geologico della Russia (Pietroborgo).

Comptes-rendus du Comité géologique de la Russie; t. III, n. 6-7. St-Pétersbourg, 1884; in-8°. — Id.

Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de St-Pétersbourg; t. XVI, n. 8. St-Pétersbourg, 1884; in-8°. — Soc. fisico-chimica di Pietroborgo.

Bollettino di legislazione doganale e commerciale; anno I, 2° semestre, Ottobre e Novembre 1884. Roma, 1884; in-8° gr. — Società di Geogr. comm. di Bordeaux.

Annali del credito e della previdenza, anno 1884. — Le Società per azioni in Italia durante il biennio 1882 e 1883. Roma, 1884; 1 fasc. in-8°-gr. — Ministero delle Finanze (Roma).

Bollettino di notizie sul credito e la previdenza; anno II, n. 17, pag. 473-506. Roma, 1884; in-8° gr. — Id.

* Miscellanea di Storia italiana per cura della R. Deputazione di Storia patria; t. XXIII, VIII della 2a serie. Torino, 1884; in-8°. — R. Deputazione di Storia patria (Torino).

R. Deputazione di Storia Patria (Torino). — Biblioteca storica italiana pubblicata per cura della R. Deputazione patria — I, L'opera cinquantenaria della R. Deputazione di Stor di Torino. — Notizie di fatto, storiche, biografiche e bibliografic R. Deputazione e suoi deputati nel primo mezzo secolo della fon raccolte per incarico della medesima dal suo Segretario Antonio — II, Catalogo dei Codici manoscritti della Trivulziana, comp Giulio PORRO, Vice-Presidente della R. Deputazione di Stori (vol. unico); — III, Bibliografia storica degli Stati della Mona Savoia, compilata da Antonio MANNO e Vincenzo PROMIS. Tori in-8°.

Il Direttore. — Gazzetta delle Campagne, ecc.; anno XIII, n. 34: Direttore il sig. Ge rico BARBERO. Torino, 1884; in-4°.

L'Autore. — Domenico BERTI. — Le classi lavoratrici e il Parlamento. Roma 1 fasc in-8°.

L A — Il potere temporale dei Papi, la legge delle garanzie e la garanzia ranzie, di Carlo CADORNA. Firenze, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. — Le interpretazioni abusive dei convegni internazionali, e in ispecie di Londra per l'Egitto e di Skiernewics, di Carlo CADORNA. Firen 1 fasc. in-8°.

L'A. — * Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. J. Victor CARUS in VII Jahrg., n. 183. Leipzig, 1884; in-8°.

Il Socio C. GEGENBAUR. — Morphologisches Iahrbuch eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicke schichte herausgegeben von Karl GEGENBAUR; X Band, 2 Helft. 1884.

L'A. — Des mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bu (sixième année); par M. Ph. PLANTAMOUR. Genéve, 1884; 1 fasc

L'A. — Nuovo elettromagnete a rotolo del Prof. A. RICCÒ. Modena, 1884; 1 f

Id. — Fenomeno di colorazione soggettiva prodotto dalla luce palpebrale; prof. A. RICCÒ. Pavia, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. — C. VASSALLO - Il Comune astigiano e la sua storiografia; Saggio critico di Giacomo GORRINI, Dottore in Lettere (Estr. dall'*Arch rico italiano*, t. XIV, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. — *Codex astensis;* Canzone di C. VASSALLO. Asti, 1884; 1 fasc. in-8°.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Gennaio

1885

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza dell' 11 Gennaio 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Prof. Conte T. Salvadori, condeputato coi Soci Comm. Prof. Michele Lessona. e Cav. Prof. L. Bellardi, ad esaminare il lavoro del Signor Dott. Federico Sacco, Assistente al Museo di Zoologia e Anatomia comparata della R. Università di Torino, intitolato: « *Nuove forme fossili di Molluschi d'acqua dolce e terrestri* », presentato nell'adunanza del 28 p. p. dicembre, a nome del Socio Bellardi *relatore,* assente, legge la seguente

RELAZIONE.

La Commissione sottoscritta si fa un premuroso dovere di compiere l'onorevole incarico che l'Accademia le ha affidato, di esaminare il manoscritto che il signor Dott. Federico Sacco, Assistente al Regio Museo di Zoologia, le ha presentato nell'ultima seduta della Classe e che porta per titolo: *Nuove forme fossili di Molluschi d'acqua dolce e terrestri in Piemonte.*

Il presente lavoro del signor Dott. Sacco è una seconda edizione di quello dello stesso autore che l'Accademia publicò negli Atti dello scorso anno col titolo *Nuove specie fossili di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte*, ma edizione in qualchè parte corretta e molto accresciuta per nuove scoperte. Infatti mentre nella prima Memoria sono descritte od indicate 18 forme,

delle quali 10 nuove per la scienza, in questa le forme
dono al ragguardevole numero di 52, fra cui 27 fino
nosciute.

Nè l'importanza di questo scritto sta solamente nel
ragguardevole di forme nuove descritte, ma eziandio nella
di parecchie le quali appartengono a generi non trovati f
Piemonte, e dal complesso delle quali, per analogia di fo
tualmente viventi in altre contrade, l'autore deduce qu
sero probabilmente le condizioni climatologiche ed oro
dell'alta valle del Po in quell'epoca in cui quelle forme

L'autore inoltre, sia per considerazioni geognostiche
dalla posizione del deposito in cui furono trovate le for
scritte, sia per le differenze che queste presentano con
corrispondenti della Fauna attuale e di quella del terre
ternario propriamente detto, crede che il deposito donde
estratte si debba meglio risguardare come un ultimo
della serie pliocenica, anzichè come appartenente al terre
ternario secondo l'opinione del Gastaldi, e rappresentare
valle padana le sabbie gialle marine dei colli astesi.

Gli argomenti biologici che l'autore adduce in appogg
sua opinione hanno senza dubbio un notevole valore, ma
stione non potrà essere risolta che laddove questi depositi
stanno in prossimità delle sabbie gialle e dove se ne
constatare i rapporti con queste. Le quali condizioni si
trano appunto nelle vicinanze di Dusino, dove il deposito
dolce, dal quale furono estratti i fossili terrestri e palu
scritti dall' E. Sismonda e che molto probabilmente è co
quello di Fossano illustrato dall'autore, come lo dimostra
senza in ognuno di forme comuni, sta a pochissima dist
potenti strati di sabbie gialle marine.

Per la qual cosa la Commissione invita l'autore a
i dintorni di Dusino con quella diligenza colla quale s
lustrando il suolo delle vicinanze di Fossano, persuasa
potrà per tal modo stabilire con certezza i rapporti di
depositi d'acqua dolce con quelli marini loro sottostanti

La Commissione tenuto conto che col presente scritto
volmente accresciuto il patrimonio scientifico ed è illust
Fauna poco nota del suolo piemontese, e che le nuove
sono diligentemente descritte e figurate, nominate e disp
scondo gli ultimi dettati della scienza, ne propone alla

la lettura, nella fiducia che venga approvato per la stampa nelle *Memorie* nelle quali può essere inserto sia per l'estensione del testo, sia pel numero delle tavole, l'uno e le altre comprese nei limiti determinati dai vigenti regolamenti.

9 *Gennaio* 1885.

MICHELE LESSONA
TOMMASO SALVADORI
LUIGI BELLARDI *Relatore.*

La Classe conferma il giudizio pronunciato dai Commissarii, e udita la lettura del lavoro del Sig. Dott. SACCO, ne approva la pubblicazione nei volumi delle *Memorie* accademiche.

Il Socio Comm. Prof. G. CURIONI, condeputato coi So
Prof. Galileo FERRARIS, e Cav. Prof. G. SPEZIA, ad esa
il lavoro del signor Ingegnere Giuseppe Gioachino FERRI
sentato nell'adunanza del 28 dicembre p. p., col titolo di: «
metro per lo studio della stabilità delle costruzioni e
elasticità dei materiali », legge la seguente

RELAZIONE.

L'ingegnere Giuseppe Gioachino FERRIA ha present
breve lavoro, da inserirsi nei volumi delle *Memorie*, col
è proposto di far vedere come, mediante un suo apparec
possano sperimentalmente determinare alcune importanti r
fra le deformazioni dei corpi elastici e gli sforzi ad esse
spondenti.

Partendo dal fatto che nessun corpo solido è assolut
rigido e che quindi, applicando una potenza ad un appa
col quale si vuol agire su un solido elastico, e questo e q
deformano, stabilisce che il lavoro di deformazione di ent
corpi deve eguagliare il lavoro motore.

Supponendo che in un determinato punto di un solido
sia applicato a guisa di ritegno un organo del suo appa
e che quest'ultimo agisca in modo da spostare il punto
cazione, l'autore accenna a due curve aventi per ordin
sforzi trasmessi dall'apparecchio al corpo e per ascisse g
stamenti corrispondenti, una nell'ipotesi che si deformi
apparecchio, l'altra nell'ipotesi che si deformi il solo solido
E parla di una terza curva per tener simultaneamente con
deformazioni dell'apparecchio e del corpo, e conchiude:
una data ordinata, l'ascissa della terza curva è la somm
ascisse delle altre due; che questa terza curva ha un
che l'ordinata di questo vertice rappresenta la reazione d

colo; che la seconda curva si deduce dalle altre due coll'assegnare a quella, per ordinate prestabilite, ascisse eguali alle differenze delle ascisse di queste.

Nell'ergometro di cui parla l'ingegnere Ferria si distinguono sei parti principali: il compressore; il tubo; la tromba; il manometro; il conta-giri; la staffa.

Il compressore si pone fra il corpo sul quale vuolsi operare ed un ritegno fisso, e consiste in una campana e in uno stantuffo a mazza. La campana è la parte dell'apparecchio che si pone in contatto del corpo; lo stantuffo invece deve posare sul ritegno fisso; e un piccolo foro nel senso dell'asse dello stantuffo mette in comunicazione il vano che rimane sotto la campana col tubo, che è di rame e di piccolo diametro.

Questo tubo mette in comunicazione il compressore colla tromba, nella quale si distingue il cilindro motore e il relativo stantuffo a mazza. Secondo l'asse di questo stantuffo è praticato un foro, mercè cui la cavità del cilindro motore è posta in comunicazione con un manometro. Tutte le cavità dell'apparecchio sono ripiene d'olio; cosicchè questo liquido occupa tutti i vani a partire dalla campana fino al manometro.

Girando un volantino si può comunicare un movimento progressivo al cilindro della tromba, comprimere il liquido che occupa tutte le cavità dell'apparecchio, e far agire la campana sul corpo elastico da deformarsi. Intanto l'accennato movimento progressivo è comunicato ad un tamburo sul quale vengono segnati gli spostamenti del cilindro motore, mentre una matita regolata dal manometro lascia sulla carta stessa le tracce di altezze variabili colle pressioni che si verificano nell'apparecchio e che da esso sono trasmesse al corpo sottoposto ad esperimento. Cosicchè si ottiene sul detto tamburo la terza delle curve indicate.

Il manometro ed il conta-giri si prestano anche: uno ad indicare in atmosfere la pressione che si verifica nell'apparecchio in ogni istante dell'esperimento; l'altro a valutare l'avanzamento del cilindro motore.

La staffa consiste in una robusta fasciatura che si mette al compressore per impedire che esso si deformi sensibilmente; cosicchè, messa a posto la staffa, con tutta facilità si può far descrivere sul tamburo già stato indicato la prima delle tre curve suddette col portare la potenza fino al valore da essa raggiunto nel descrivere la terza curva.

Ottenute queste due curve, e staccata dal tamburo l
su cui automaticamente sono state descritte, riesce facile
rarsi quanti punti si desiderano dalla seconda curva e co
nere le intensità delle azioni trasmesse dall'apparecchio a
elastico e gli spostamenti subiti dal punto d'applicazion
azioni stesse.

L'ingegnere Ferria accenna nella sua Memoria ad alcu
applicazioni, quali sono quelle della determinazione delle r
degli appoggi dei solidi elastici, della ripartizione dei p
veicoli sulle ruote, della resistenza alla flessione nelle t
nelle colonne, delle ricerche dei coefficienti di elasticità
tudinale.

L'ergometro di cui l'ingegnere Ferria indica lo sco
teoria ed alcune applicazioni, costituisce un apparecchio ing
di facile maneggio, utile per la risoluzione di molti p
pratici attinenti all'arte del costruttore, ed anche per r
scientifiche relative allo studio della resistenza dei mater
la Nota stata presentata dall'autore per darne un breve
merita di essere letta per essere inserita nei volumi dell
morie, sempre quando la Classe creda di approvarla.

Torino, 11 *Gennaio* 1885.

G. Curioni, *R*
G. Ferraris.
G. Spezia.

La Classe approva le conclusioni della Commissione,
avere udito la lettura del lavoro del Sig. Ing. G. G. I
delibera che il medesimo venga stampato nei volumi delle M
dell'Accademia.

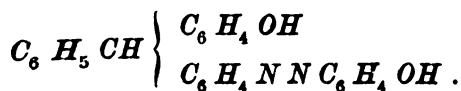
Il Socio Comm. Prof. Alfonso COSSA presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. G. MAZZARA,

SOPRA

ALCUNI NUOVI AZODERIVATI.

In una Nota preliminare, pubblicata negli Atti di questa R. Accademia delle Scienze, mostrai che per l'azione del cloruro di bidiazobenzofenilmetano (ottenuto facendo agire il nitrito potassico sul cloridrato di diamidotrifenilmetano) sui fenoli in presenza di idrato potassico, s'ingeneravano delle sostanze coloranti, le quali non mi permettevano di potere stabilire con sicurezza la loro composizione per la loro natura amorfa, per le difficoltà di poterle purificare, e principalmente per le condizioni disperate del mio laboratorio, pel quale basta ricordare l'annua dotazione di lire 200 per far comprendere di leggieri di quali prodotti e di quali apparecchi può esso essere fornito per le ricerche.

Fra le varie formole che, pei soli risultati analitici allora ottenuti, si poteano dare al derivato proveniente dall'azione dell'acido nitroso e del fenol sul diamidotrifenilmetano, io stabilii la C_{25}, H_{19}, N_2, O_2, la quale mi portava ad ammettere nel diamidotrifenilmetano un comportamento simile a quello del diamidofenilene, colla differenza che uno dei gruppi amidici della prima base si trasformava per l'azione dell'acido nitroso in ossidirile, mentre il secondo della base stessa, seguendo la regola generale, dava un gruppo azo, che agendo sul fenol produceva un ossiazoderivato della formola

$$C_6\,H_5\,CH \left\{ \begin{array}{l} C_6\,H_4\,OH \\ C_6\,H_4\,N\,N\,C_6\,H_4\,OH\,. \end{array} \right.$$

Mi proponevo infine, per meglio indagare la natura
ossiderivato, di studiare isolatamente l'azione del nitrito
sul cloridrato di diamidotrifenilmetano, come pure il de
timol, il quale per la sua insolubilità nell'idrato pot
faceva sperare, malgrado la sua natura amorfa, una
purificazione.

In questa Nota descrivo quindi i risultati delle
rienze che ho ottenuto sopra queste due ultime reazioni
vengono a gettare luce sul composto del fenol descr
precedente comunicazione, e sul quale fra breve rito
meglio descriverne i caratteri e per darne la costituzi

Azione del nitrito potassico sul cloridrato di diamidotrifenilmetano.

Grammi 10 di diamidotrifenilmetano, diluiti con g
acqua, furono trattati con gr. 13 di acido cloridrico
La soluzione cloridrica, raffreddata fortemente con ghiac
versata, agitando, in gr. 200 di acqua, essa pure fred
quale erano stati sciolti gr. 7 di nitrito potassico.

Il liquido assunse una colorazione giallastra, emana
di vapori nitrosi. Esso dopo molte ore s'intorbidò, depos
lungo stare un precipitato giallo-rossastro perfettament
Trattato con una soluzione diluita di idrato potassico
precipitato rossastro che si lasciò, anche per filtrazi
cilmente separare dal liquido.

Il precipitato, lavato ed asciugato, si presenta so
di una resina bruna, insolubile nell'acido cloridrico,
nella benzina, nell'alcool, ecc. Si scioglie solo nell'acid
con colorazione rossa e con sviluppo di vapori di acido
La soluzione solforica coll'acqua dà un precipitato
non è stato ricercato.

Non essendo riuscito di ottenere la sostanza in
pura, credei opportuno di tentare di poterla avere c
metallici allo stato di cloruro doppio ed insolubile.

A tal uopo, una parte del liquido acido, provenie
tamente dall'azione del nitrito potassico sul cloridrato d
trifenilmetano, venne trattata con una soluzione di cloru

Si formò ben tosto un precipitato giallo, pesante, cristallino, il quale fu gettato sopra un filtro e lavato con acqua, nella quale era un po' solubile, impartendo alla soluzione una colorazione giallo-verdastra.

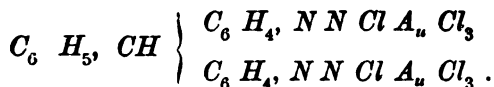
Il precipitato è un po' alterabile alla luce; all'analisi ha fornito i seguenti risultati:

Gr. 0,4880 di sostanze riscaldate con calce diedero:
gr. 0,5369 di cloruro di argento = a 0,1324 di cloro.

Trasformando questi risultati in rapporti centesimali si ha:

Cloro = 27,13 .

La teoria per la formola del cloroaurato di bidiazobenzofenilmetano

$$C_6\ H_5,\ CH \left\{ \begin{array}{l} C_6\ H_4,\ N\,N\ Cl\ A_u\ Cl_3 \\ C_6\ H_4,\ N\,N\ Cl\ A_u\ Cl_3 \end{array} \right. .$$

richiede su 100 parti

Cloro = 28,61 .

Azione del nitrito potassico e del timol sul cloridrato di diamidotrifenilmetano.

Il sale di bidiazobenzofenilmetano, ottenuto, come è stato precedentemente descritto, facendo agire in soluzioni diluite e fredde il nitrito sul cloridrato di diamidotrifenilmetano, è stato versato in una soluzione diluita e fredda di timolato potassico. Per gr. 10 di base furono impiegati gr. 5,4 di timol: vale a dire 1 mol. di base ed 1 mol. di timol.

Il liquido si colorò ben tosto intorbidandosi, e dopo un certo tempo separò un precipitato giallo-rossastro, che dopo 24 ore fu gettato sopra un filtro, lavato con acqua calda per togliere l'eccesso di timol ed indi disseccato.

Il precipitato è insolubile nella potassa; però in alcune preparazioni si è ottenuta una sostanza, che in piccola parte si scioglieva negli idrati alcalini. La parte solubile nella potassa, che viene precipitata cogli acidi sotto forma di una sostanza rossa, fonde a 102°, e per ora non è stata analizzata.

Precipitato insolubile nell'idrato potassico.

Il precipitato lavato dapprima con idrato potassico e
acqua, si presenta, quando è secco, sotto forma di un
amorfa, la quale si scioglie nell'etere, nella benzina, n
e nell'acido solforico concentrato con colorazione rosso-

Dalle soluzioni alcooliche, cloroformiche od eteree
collo svaporamento allo stato di una polvere amorfa,
nero splendente.

Trattata con acido cloridrico fumante acquista u
verde cantaride che sparisce coll'aggiunta di acqua.

Per purificarla l'ho sciolta in un po' di cloroform
versato la soluzione nell'etere di petrolio, il quale pr
precipitato fioccoso, che si attacca poi alle pareti del
sformandosi in una sostanza fragile.

La sostanza fonde a 170°.

Le analisi fatte colla sostanza disseccata a 100°
seguenti risultati:

1. 0,3834 di sostanza riscaldata con ossido di
presenza di rame diedero gr. 1,0961 di CO_2 e gr. 0
acqua.

2. 0,3743 di sostanza diedero gr. 1,0779 di
carbonico e gr. 0,2245 di acqua.

Una determinazione di azoto diede:

$$P = \left[(74,3 - 11,9) \times 34) \right] \times 0 .$$

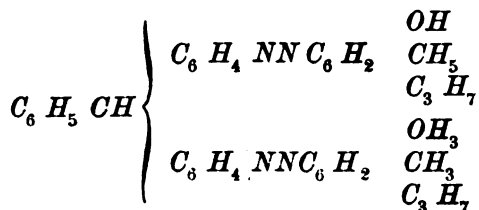
$$00001577 = 0,\ 033374768 .$$

Trasportando questi risultati in rapporti centesima

	I.	II.
Carbonio	78,79	78,51
Idrogeno	6,78	6,68
Azoto [1]	8,23	—

(1) Operando nelle stesse condizioni ho trovato per la azobe
e 14,45; mentre la teoria richiede 15,38.

La teoria per la formola

$$C_6H_5CH \left\{ \begin{array}{ll} C_6H_4NNC_6H_2 & \begin{array}{l} OH \\ CH_5 \\ C_3H_7 \end{array} \\ C_6H_4NNC_6H_2 & \begin{array}{l} OH_3 \\ CH_3 \\ C_3H_7 \end{array} \end{array} \right.$$

richiede su 100 parti

Carbonio = 78,54
Idrogeno = 6,37
Azoto = 9,41 .

La sostanza scaldata con calce sodata non sviluppa ammoniaca.

Azione del percloruro di fosforo
sul diossidimetildipropildiazobenzofenilmetano.

Parti uguali di sostanza e di percloruro di fosforo furono triturate in un mortaio, e versate in un pallone unito ad un apparecchio a ricadere, furono riscaldate da 110° a 130° in un bagno di paraffina. La reazione incomincia a freddo con sviluppo di acido cloridrico che colora la massa in verde. Dopo parecchie ore di riscaldamento e dopo che cessò lo svolgimento dei fumi bianchi, il prodotto dalla reazione venne trattato con acqua, gettato sopra un filtro e lavato finchè il filtrato non accusava più la presenza di acido cloridrico. La sostanza disseccata fra carta si presenta sotto forma di una polvere amorfa, di color rosso mattone.

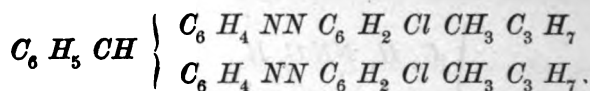
All'analisi ha dato i seguenti risultati:

Gr. 0,3985 di sostanza riscaldata con calce diedero
gr. 0,2485 di cloruro d'argento = 0,0566 di cloro.

Trasformando questi risultati in rapporti centesimali si ha

Cloro = 14,43 .

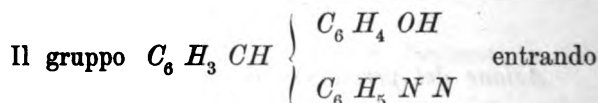
La teoria per la formola

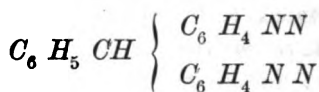
$$C_6H_5CH \left\{ \begin{array}{l} C_6H_4NNC_6H_2ClCH_3C_3H_7 \\ C_6H_4NNC_6H_2ClCH_3C_3H_7 . \end{array} \right.$$

richiede per cento

Cloro = 15,95 .

Questo composto è solubile nel cloroformio, poco
e nella benzina. Precipitato dalla soluzione clorofor
ligroina diede all'analisi 10,91 % di cloro. Riscalda
130° fornì un prodotto infusibile sino a 210°, il q
teneva 8,10 p. % di cloro.

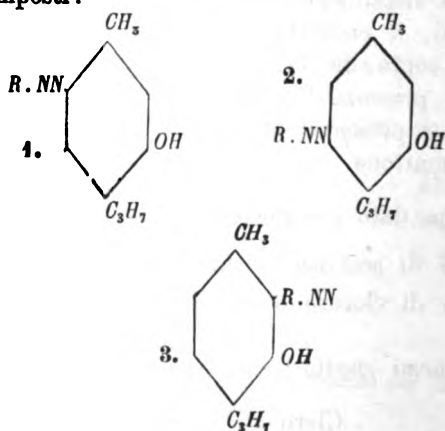
Costituzione del diossidimetildiprofildiazobenzofenil

Il gruppo $C_6H_3CH \left\{ \begin{array}{l} C_6H_4OH \\ C_6H_5NN \end{array} \right.$ entrando

in una molecola di timol od il gruppo

$$C_6H_5CH \left\{ \begin{array}{l} C_6H_4NN \\ C_6H_4NN \end{array} \right.$$

in due molecole di timol possono teoricamente gene
seguenti composti:

1. CH_3, R.NN, OH, C_3H_7

2. CH_3, R.NN, OH, C_3H_7

3. CH_3, R.NN, OH, C_3H_7

Allo scopo di vedere a quali di queste tre formole appartenesse il composto di cui è parola, decisi di decomporlo col cloruro stannoso, affine di ottenere il corrispondente amido timol.

A tale scopo scaldai a bagno maria per parecchie ore in un palloncino il bidiazoderivato con acido cloridrico fumante e con stagno. La parte della sostanza rimasta indisciolta venne seperata dal liquido dopo l'aggiunta di acqua per filtrazione. Il filtrato venne concentrato per scacciare l'accesso di acido cloridrico, ed il residuo diluito con acqua fu sottoposto alla corrente dell'idrogeno solforato per precipitare lo stagno. Il filtrato del solfuro di stagno venne svaporato a bagno maria, facendovi gorgogliare durante lo svaporamento del gas solfidrico. Il residuo, messo in pallone, fu trattato con una soluzione concentrata di cloruro ferrico e distillato in una corrente di vapore di acqua. Passò così alla distillazione una sostanza oleosa, che nelle parti fredde dell'apparecchio si solidificava in pagliette giallo-splendenti. Detta sostanza, filtrata, lavata ed asciugata, fondeva a 45°, punto di fusione del timochinone. Per confermare che fosse timochinone, feci sciogliere la sostanza nell'acqua, e la trattai sino a saturazione con una corrente di anidride solforosa. Si ottennero così dei cristalli rossi, che dopo un certo tempo diventarono brillanti, e fusero a 135°; punto di fusione dell'idrotimochinone.

Ora nei chinoni, essendo un atomo di ossigeno rispetto a quello dell'ossidrile nella posizione para, il chinone avrà la formola costituzionale

CH_3

O — O

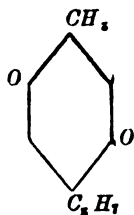
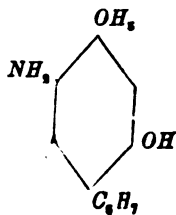
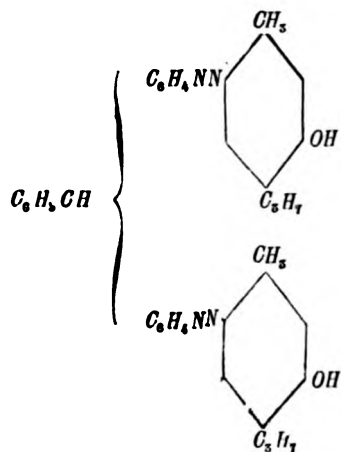
C_3H_7

deriva perciò dall'amidotimol

OH_3

NH_2 — OH

C_3H_7

il quale corrisponde al diossidimetildipropildiazobenzofeni

Torino, 1885.

Laboratorio chimico della R. Scuola superiore
di Medicina veterinaria.

Lo stesso Socio Cossa presenta ancora e legge il seguente lavoro del sig. Dott. G. Mazzara,

SULLA COSTITUZIONE

DEL

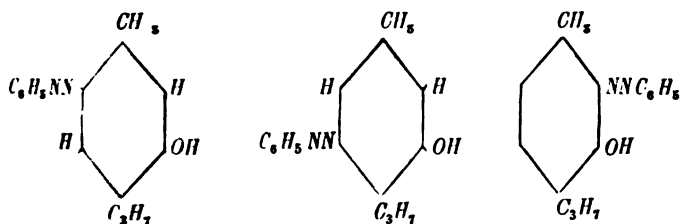
FENILAZOTIMOL E DEL FENILDISAZOTIMOL.

In una precedente Memoria, pubblicata negli Atti di questa R. Accademia delle Scienze, ho mostrato col mio Assistente che facendo agire il cloruro di diazobenzina sul timol naturale s'ingeneravano due composti: il fenilazotimol, fusibile a 84°, ed il fenildisazotimol, fusibile a 174°. Per stabilire la costituzione di cotesti azoderivati, ho creduto opportuno di ridurli con stagno ed acido cloridrico, e di sottomettere all'ossidazione con cloruro ferrico i prodotti di riduzione nell'intento di ottenere il timochinone o l'idrotimochinone.

La teoria per il fenilazotimol ammette i composti:

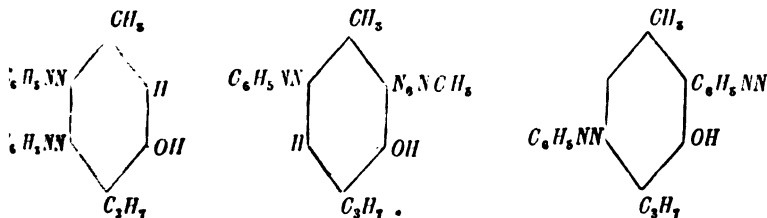
CH_3 / C_6H_5NN, H / H, OH / C_3H_7

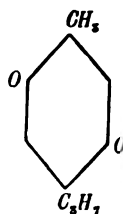
CH_3 / H, C_6H_5NN / H, OH / C_3H_7

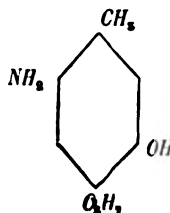
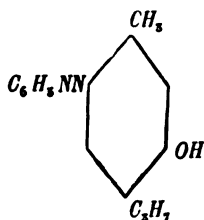
CH_3 / NNC_6H_5, OH / C_3H_7

e per il fenildisazotimol i composti:

CH_3 / C_6H_5NN, C_6H_5NN / H, OH / C_3H_7

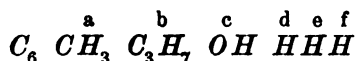
CH_3 / C_6H_5NN, H / NNC_6H_5, OH / C_3H_7.

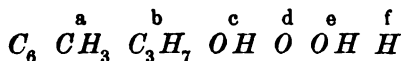
CH_3 / C_6H_5NN / C_6H_5NN, OH / C_3H_7

Riduzione del fenilazotimol. — Il fenilazotimol fu
dato per parecchie ore a bagno maria con stagno ed acid
drico concentrato. Il prodotto della reazione, liberato dallo
venne svaporato per scacciare l'eccesso di acido clorid
cloruro doppio di stagno e di amidotimol, diluito con mol
si trattò sino a saturazione con una corrente di idrogen
rato per precipitare lo stagno. Il liquido, separato per fil
dal solfuro stannoso, venne svaporato facendovi passare u
rente di acido solfidrico onde evitare la decomposizione
ridrato. Il residuo, ch'era costituito da piccoli cristalli
debolmente in rosso, messo in un pallone, fu trattato
soluzione concentrata di cloruro ferrico e distillato in una
di vapor d'acqua. Passò alla distillazione una sostanza, l
nelle parti fredde dell'apparecchio si depositava sotto fo
pagliette giallo-rossastre, che liberate dal liquido ed as
fondevano a 45°, punto di fusione del timochinone. Ven
fermato che cotesta sostanza era timochinone pel suo m
cristallizzare, pel suo comportamento coll'acido solforoso, c
si trasformò in aghetti rossi di splendore metallico, ch
per due giorni in contatto della soluzione satura di ac
foroso, diventarono prismi incolori, fusibili a 145°; vale
alla temperatura dell'idrotimochinone.

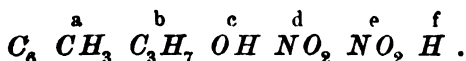
Ora, nei chinoni, trovandosi i due atomi di ossigen
fra di loro nella posizione para, il timochinone ha la
costituzionale:

e deriva perciò dall'amidotimol così costituito:

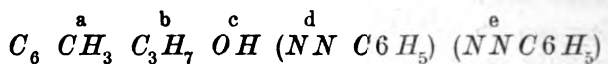
CH_3
NH_2
OH
C_3H_7

il quale corrisponde al fenilazotimol

Riduzione del fenildisazotimol. — La riduzione del fenildisazotimol venne pure praticata con stagno ed acido cloridrico. Il cloruro doppio, dopo di essere stato liberato collo svaporamento dell'eccesso di acido cloridrico, si precipitò con idrogeno solforato. Il filtrato fu svaporato in una corrente di acido solfidrico ed il residuo, ossidato con una soluzione concentrata di cloruro ferrico, venne distillato in una corrente di vapor di acqua. Si ottenne colla distillazione una sostanza, che in gran parte si depositava sulle pareti interne del refrigerante sotto forma di una crosta cristallina di color giallo rosso. Detta sostanza si mostrò solubile nell'idrato potassico con colorazione rosso porpora; asciugata e purificata per sublimazione fondeva a 167°-69°, punto di fusione dell'ossitimochinone.

Ladenburg che rappresenta il timol collo schema

$$C_6 \overset{a}{CH_3} \overset{b}{C_3H_7} \overset{c}{OH} \overset{d}{H}\overset{e}{H}\overset{f}{H}$$

à all'ossitimochinone la formola costituzionale

$$C_6 \overset{a}{CH_3} \overset{b}{C_3H_7} \overset{c}{OH} \overset{d}{O} \overset{e}{OH} \overset{f}{H}$$

cendolo derivare dal dinitrotimol

$$C_6 \overset{a}{CH_3} \overset{b}{C_3H_7} \overset{c}{OH} \overset{d}{NO_2} \overset{e}{NO_2} \overset{f}{H} .$$

Sostituendo in quest'ultima formola ai gruppi NO_2 C_6H_5 $N=N$, si ha pel fenildisazotimol, secondo il si Ladenburg, la formola costituzionale

$$C_6 \overset{a}{CH_3} \overset{b}{C_3H_7} \overset{c}{OH} (\overset{d}{NN} C6H_5) (\overset{e}{NN}C6H_5)$$

Aspetto di terminare le ricerche che ho intrapreso s derivati del carvacrol per discutere la costituzione del di nel sistema di Kekule.

Torino, 1885.

Laboratorio di Chimica della R. Scuola di Medicina e V

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA presenta e legge un lavoro del signor Carlo POLLONERA, con questo titolo:

NOTE
DI
MALACOLOGIA PIEMONTESE

MONOGRAFIA
della
SEZIONE CHARPENTIERIA DEL GENERE CLAUSILIA.

Tutti gli autori tedeschi distinguono col nome *Dilataria* Von Vest la sezione del genere *Clausilia*, nella quale sono comprese le specie di cui sto per trattare; ma prima di passare all'esame di esse reclamerò il diritto di priorità pel nome di *Charpentieria* loro imposto da G. Stabile (*Moll. terr. viv. du Piémont*, 1864) tre anni prima che il sig. Von Vest avesse pubblicato quello di *Dilataria*. È bensì vero che lo Stabile non caratterizzò abbastanza esattamente questa sua sezione, essendo sfuggita al suo esame la 3ª plica palatale (cioè l'inferiore), pur tuttavia bastavano i caratteri della conchiglia non costulata, del clausilio intero e della mancanza quasi totale della lunella da lui accennati a definirla sufficientemente.

In un recente suo lavoro, il Dott. Pini di Milano (*Novità Malac.*, in Atti Soc. Ital. Sc. Nat. 1884) descrive due nuove forme di questo gruppo, munite di una lunella imperfetta, e fondandosi su questo carattere le separa dalla sezione *Charpentieria* costituendone una nuova sezione col nome di *Pedemontiana*. È bensì vero che lo Stabile nel caratterizzare la sua sezione aveva detto *lunella nulla* (l. c., pag. 80); ma poche pagine dopo (p. 85), descrivendo la sua *Cl. alpina* dice: *lunella nulla o rudimentale*, *formata da una leggerissima callosità*

biancastra, allungata, diritta, collocata sotto la più b
palatale; dal che si vede che la presenza o la man
tale lunella (sempre imperfetta) non è un carattere su
possa basare una nuova sezione, e sovente neppure u
Infatti, avendo esaminato accuratamente un buon n
esemplari di tali Clausilie, ho potuto accertarmi che
in poche la lunella assuma sufficiente sviluppo da po
veduta dal di fuori, nella massima parte di esse ne e
tavia un rudimento. Questo rudimento di lunella talv
dotto ad una leggera sporgenza allungata trasversalmen
fratto e dello stesso colore della conchiglia, cosicchè a
individui in cui questa è trasparente, quella non si
gere dal di fuori; talvolta l'estremità superiore di que
genza ha un leggero ispessimento biancastro; talvolta inv
la sporgenza allungata e non c'è che un piccolo tuber
chiccio al di sotto della 2ª plica palatale che si v
dal di fuori e che simula una 3ª plica puntiforme o b
talvolta infine la sporgenza è tutta opaca e bianchiccia
si può scorgere dal di fuori attraverso la parete della c
Tutte o parte di queste forme di lunella rudiment
riscontrai nelle specie piemontesi di questa sezione ecc
Cl. diodon. Da tutto ciò mi sembra si possa conclude
questo gruppo il carattere della presenza o mancanz
lunella più o meno imperfetta non sia sufficiente a
neanche una divisione specifica.

Oltre le due pliche palatali superiori, la più in a
e l'altra più breve e che si scorgono facilmente in tutte
ve ne è sovente una terza inferiore e profondissima (c
osservata dallo Stabile) collocata presso l'estremità in
clausilio; ma in certe specie essa diventa talmente brev
che qualche volta riesce impossibile poterne constatare la
e probabilmente anche in qualche esemplare essa man

Ammettendo per questa sezione il nome di *Cha*
Stabile 1864, ecco come mi sembra si possa definire

Conchiglia cornea, non costulata; pliche palata
periori ed 1 *inferiore, brevissima, profonda, rarame*
cante. Lunella imperfetta o nulla. Clausilio intero.
tutte le forme viventi in Piemonte la lamella superiore
giunge mai il peristoma, cosicchè il *sinulo è incompl*

Passiamo ora all'esame delle varie specie.

Clausilia diodon, STUDER.

FIG. 12-13.

Clausilia diodon, Studer, 1820. *Syst. Verzeichn.* - *Charpentier*, 1837. *Cat. moll. Suisse*, p. 17, pl. 2, f. 8 (non *Cl. diodon* Rossm. nec Lessona).

Cl. parvula, fusiformi-turrita, sublaevigata, finissime striatula, virescenti-cornea, nitida, saepe corrosa, solidula; spira lente attenuata; anfractus 9 *convexiusculi, ultimus obsolete rugulosus, antice distincte fulvo-callosus, basi rotundatus; lamella supera tenuis, infera mediocris, obliqua; plica subcolumellaris inconspicua; plicae palatales* 3, *superae* 2, *quarum suprema longa, altera brevis, profunda, obliqua; infera una brevis, profundissima, supra rimam umbilicalem extus translucida; lunella nulla; apertura ovato-oblonga, peristomate interrupto, callo palatali valido, albido, munita.*

Long. 11 mill., lat. 2 ½ mill.

Hab. Il Sempione (Coll. Ipp. Blanc).

Questa forma sembra assai poco conosciuta essendo spesso il suo nome applicato ad altre specie più o meno affini; essa è però assai ben caratterizzata dalla sua spira che decresce gradatamente e poco fusiforme, e dalla forte callosità palatale biancastra poco profonda e parallela al peristoma, caratteri che la faranno distinguere facilmente dalla seguente specie.

Clausilia paulucciana nobis.

FIG. 10-11.

Clausilia diodon, Lessona, 1880, *Moll. Piem.*, p. 32, t. IV, f. 21, 22.

Cl. parvula, fusiformis, cornea, nitida; anfractus 9 *convexiusculi, lente crescentes, primi laevissimi vel corrosi, tertius et quartus crebre et finissime striatuli, caeteri obsolete substriati; apertura subovata, inferne rotundata, peristomate interrupto;*

lamella supera tenuis, infera debilis, oblique ascenden subcolumellaris immersa; plicae palatales 3, superae 2 suprema longa, altera brevis, profunda, subparallel una brevis, profundissima, supra rimam umbilical translucida; lunella nulla, rarissime punctiformis.

Long. 12 mill., lat. 3 mill.

Var. *rossmässleri*, Lessona, 1880, *Moll. Piem.*, p. f. 23 — *Cl. diodon* Rossmässler, *Iconogr.* III, 1836

Differt a forma typica plica subcolumellari em

Hab. La Val Sesia al Col d'Ollen versante di Al trambe le forme, ed in Val Mastellone presso Fobel chesa Paulucci) la forma tipica soltanto. Questa spec dedico alla gentilissima sig[a] March[a] Paulucci si distin *Cl. diodon* per la sua conchiglia più fusiforme, per canza della callosità palatale e per la seconda plica meno obliqua, cioè quasi parallela alla plica più lu 13 esemplari della collezione del Museo di Torino, 12 alcuna traccia di lunella; uno solo di Val Mastellone rudimento in forma di tubercolo collocato al disotto simo alla 2[a] plica palatale (fig. 11), cosicchè sembra il rudimento di una plica anzichè della lunella, se non leggero prolungamento verso il basso che ne svela la dubito assai che una simile disposizione si riscontrasse ne *silia* che Rossmässler chiamò *Cl. diodon*, descrivendo esso dice: « *plica palat. una supera, mediocri, dua rioribus punctiformibus* »; e che gli sia sfuggita la palatale inferiore, tanto più che la forma che egli eb mani aveva una conchiglia *opaca*.

Clausilia thomasiana, Charp.

Fig. 8-9.

Clausilia thomasiana, Charp. in Küster, 1847, *Conch. Ca* pl. 5, f. 10-13. *Pfr. Mon. Helic.* III, 1853, p

Cl. subfusiformis, solidula, nitida, luteo-viridesc fractus 10 convexiusculi, ultimi parum convexi, 2 p ves, quartus et quintus finissime striatuli, caeteri obsole

ultimus prope aperturam striis valdioribus et callo prominulo instructo, crista basalis debilis; apertura pyriformis, inferne subangulata, peristomate albo, solido, reflexo, interrupto, callo debilis iuncto; lamella supera mediocris, non marginalis; lamella infera debilis, ascendens, antice tuberculosa; plica subcolumellaris emersa, sat valida, marginalis; plicae palatales 3, superae 2, quarum suprema longa, altera brevior, profunda, subparallela, infera una mediocris profunda, plica spiralis parum producta; lunella nulla.

Long. 13 ½ mill., lat. 3 ½ mill.

Hab. Castellamonte nella Valle dell'Orco (Thomas).

Io debbo alla gentilezza del sig. C. Morton, Conservatore per la Conchiliologia al Museo Zoologico di Losanna, di aver potuto esaminare un esemplare tipico della collezione Charpentier che fa ora parte del detto Museo. Su questo esemplare, che mi fu comunicato, io feci la descrizione e la figura che l'accompagna; dal confronto poi di esso con le forme descritte dallo Stabile (*Cl. alpina*, *verbanensis* e var. *bellardii* e *monticola*) ho potuto accertarmi che la *Cl. thomasiana* ha sufficienti caratteri proprii da dover restare separata da quelle e da tutte le altre specie di questa sezione. Paragonandola alle forme sopra citate la *Cl. thomasiana* è più piccola, a spira che decresce gradatamente e quindi molto meno fusiforme; pel colore si avvicinerebbe alla *Cl. alpina*, ma ne è ben separata per la forma affatto diversa della conchiglia, della bocca e delle suture; ma il carattere distintivo più essenziale è quello della 3ª plica palatale, cioè la inferiore. Nella *Cl. thomasiana* questa plica è ben visibile, relativamente assai lunga e collocata meno profondamente che in tutte le altre specie di questo gruppo, cosicchè guardando molto obliquamente nella bocca della conchiglia si può scorgere questa sottile plica che corre parallela alla subcolumellare verso la punta inferiore del clausilio; essa quindi è collocata presso l'estremità inferiore del clausilio ma verso l'esterno, mentre in tutte le altre specie essa si estende verso l'interno ed è quindi sempre impossibile di scorgerla dall'apertura. Non ho potuto accertarmi della presenza o della mancanza di un rudimento di lunella, ma è questo un carattere di importanza affatto secondaria. La lamella spirale si estende meno innanzi tra

la lamella superiore e la sutura che nella *Cl. verba*
in questo carattere concorda colla *Cl. alpina*. Infin
che il nome di *Cl. thomasiana* debba venir usato p
questa forma di Castellamonte e non si debba ritene
sinonimo quello di *Cl. verbanensis* col quale furono
forme più allungate e fusiformi di questo gruppo e
caratteri discordanti da questa.

Clausilia alpina, Stabile.

Fig. 7.

Clausilia alpina, Stabile, 1859, *Rev. et Mag. Zool.*
pl. XV, f. 17-18; 1864, *Moll. terr. Piémon*
t. 2, f. 3.

Cl. ventriculoso-fusiformis, tenuiuscula, pelluci
pallide cornea; anfractus 11 *parum convexi, primi*
medii finissime striatuli, ultimi quatuor obsolete stria
basi tumidulus, pone rimam obsolete cristato-gibbus
turam validior striato-sulcatus; sutura minute et ir
papillosa; apertura rotundato-pyriformis, peristoma
vel subcontinuo; lamella supera tenuis, infera hu
mersa, ascendens; lamella spiralis disjuncta inte
et lamellam superam parum progressa; plicae pa
quarum suprema longa, altera brevis, profunda, su
infera una minima profundissima; lunella nulla
mentalis.

Longit. 15 mill., lat. 3 ½ - 4 mill.

Hab. Le regioni elevate della Valle d'Ala (Valle
di Lanzo) al di sopra di 1600 m. Usseglio nella vall

Si distingue dalla *Cl. verbanensis* pel suo colori
la sua sutura papillosa, la sua bocca di un ovale
tondeggiante, la sua lamella inferiore più debole, e
rale meno protratta tra la superiore e la sutura.

Dei 6 esemplari di questa specie che ho veduto, 3
traccia di lunella, 2 non hanno che un piccolo tuber

una sola questo tubercolo si prolunga trasversalmente all'anfratto. In due esemplari assai trasparenti non ho potuto scorgere la plica palatale inferiore, essi sono assai deboli di tessuto, cosicchè forse quella manca od è straordinariamente breve e sottile.

Clausilia verbanensis, Stabile.

Clausilia verbanensis, Stabile, 1859, *Rev. et Mag. Zool.*, p 423, pl. XV, f. 11-12.

α. Forma typica (fig. 3). *Cl. cylindraceo-fusiformis, elongata, cornea, nitidula, subpellucida vel subopaca, tenuis vel solidula; anfractus* 11-12 *parum convexi, primi laeves, medii minutissime et crebre striatuli, caeteri obsolete striati; ultimus prope aperturam inflatus, pone rimam obsolete compresso-gibbus; apertura ovali-piriformis strictiuscula, peristomate sejuncto, albido: lamella supera tenuis, infera mediocris, humilis, parum flexuosa, introrsum sub-bifida, antice callosa; lamella spiralis inter suturam et lamellam superam aliquantulum producta; plica subcolumellaris emersa; plicae palatales superae* 2, *quarum suprema longa, altera brevis, profunda, subparallela, saepe tertiam plicam palatalem inferam, tenuissimam, supra rimam umbilicalem translucidam conspici potest; lunella saepius nulla, interdum rudimentalis. Sutura simplex.*

Longit. 14-16 mill., lat. 3-4 mill.

Hab. Le rive occidentali inferiori del Lago Maggiore, 230 m (Stabile) e le Valli di Lanzo, 710-1090m (Stabile).

β. Var. Bellardii, Stabile (fig. 4), 1859, l. c., p. 425, pl. XV, f. 15-16.

Testa saepe maior, solidiuscula; peristomate subincrassato vel crasso, lunella rudimentalis et plica palatalis infera frequentiores.

Longit. 15-16 $1/2$, lat. 4-5 mill.

Hab. Val Stura di Lanzo; Viù, 770m (Bellardi).

Stabile la cita ancora di Biella ed Andorno, dov
stata trovata da Mella e Casati, ma secondo ogni p
esso scambiò la *Cl. hospitiorum* Paulucci per questa
var. *bellardii* è quasi sempre un po' meno allungata c
di color corneo più scuro che la forma tipica del V
rudimento di lunella vi è molto frequente sebbene spe
possa vedere dal di fuori, essendo esso un rilievo di u
lore e trasparenza del resto della conchiglia.

γ. Var. MONTICOLA, Stabile, 1859, l. c., p. 425
f. 13-14.

Testa minor, pallidior; plica subcolumellaris mini sutura in anfractibus superioribus papillis raris punc irregulariter ornata.

Longit. 13-14 mill.

Hab. Val Stura di Lanzo. Viù 770m (Stabile).

δ. Var. ? CAMERANI, Lessona, *Cl. thomasiana* var.
Moll. viv. Piemont., 1880, p. 33.

Testa opaca, epidermide pallide luteo-viridescens peristomate saturate fusco violaceis.

Longit. 14 mill., lat. 3 ½.

Hab. Pile d'Alagna Val Sesia (Camerano). Per la
nerale somiglia alla vera *verbanensis*, quantunque un
affusata, ma ne differisce interamente pel colore; ma n
dosene finora trovato che un solo esemplare non ho p
minarne l'interno, nè sapere se tale colorazione sia c

Queste quattro forme costituiscono la *Cl. verban*
è caratterizzata dalla sua statura piuttosto grande, da
pochissimo convessi e non profondamente striati e d
allungata ma ben fusiforme.

Clausilia bernardensis, n. sp.

FIG. 14.

Cl. breviter fusiformis, corneo-fusca, nitidula, solidula; anfractus 11, *ultimi tres planiusculi, caeteri sculi, irregulariter obsolete striati; ultimus prope*

inflatus, pone rimam compresso-gibbus; apertura fusca, subpiriformis, inferne rotundata vel subangulata, peristomate subincrassato, corneo-pallidulo, interrupto vel subcontinuo; lamella supera tenuis, parvula; lamella infera ascendens, introrsum bifida, antice saepe tuberculosa; lamella spiralis profunda, inter suturam et lamellam superam non producta; plica subcolumellaris emersa; plicae palatales 3, superae 2, quarum suprema longa, altera brevior subparallela vel aliquantulum obliqua, plica palatalis infera profundissima, saepe tenuissima sed satis elongata; lunella saepius nulla, interdum rudimentalis; sutura simplex.

Longit. 12 ½ - 13 ½, lat. 3 - 3 ¼ mill.

Hab. Sulla vetta del M. Bernard sopra Givoletto a 1074 m. (Pollonera).

Questa specie, sebbene assai prossima alla precedente, se ne distingue per la sua statura minore, pel suo colore corneo brunoscuro, per le lamelle e pel peristoma tinteggiati di bruno, sebbene questo sia sempre alquanto più pallido, per la sua conchiglia meno allungata e ad anfratti in gran parte più convessi, infine per la lamella spirale che cessa all'altezza a cui finisce la lamella superiore, ad una certa distanza da questa, e che quindi non si prolunga nello spazio che sta tra la sutura e la lamella superiore come accade sempre nella *Cl. verbanensis*. Il rudimento di lunella sembra trovarsi meno frequentemente che in quest'ultima.

Clausilia calderinii, Lessona.

Fig. 2.

Clausilia calderinii, Lessona, 1880, *Moll. viv. Piem.*, p. 34, t. IV, f. 13-14.

Cl. subfusiformis, corneo-fusca, nitidula, solidula: anfractus 10 *parum convexi, primi* 3 *laeves, mediani crebre et minute striolati, ultimi obsolete striati, ultimus ad peristomam luteo-callosus, crista basalis obsoleta; apertura ovato-piriformis, inferne subangulata, peristomate continuo, appresso, albido-cretacea; lamella supera tenuis, infera humilis, ascendens, in-*

trorsum bifida, extus unituberculata; lamella spiralis p inter suturam et lamellam superam non producta; pl columellaris emersa; plicae palatales 3, superae 2, suprema tenuissima et valde elongata, altera brevior nellam rudimentalem coniuncta, lamella infera brevi profundissima. Sutura simplex.

Long. 14 $1/2$, lat. 3 $1/2$ mill.

Hab. Alagna in Val Sesia (Calderini).

Questa specie, per la grossezza e pel peristoma no rotto, si avvicina alla *Cl. verbanensis* var. *Bellardii*, n distingue per il suo colorito assai più scuro, la sua c più striata e meno fusiforme, per la sua lunella meno tale ed unita alla 2ª lamella palatale, mentre in quell dimento di lunella ne è sempre distaccato; infine per l spirale che non si spinge innanzi tra la sutura e la la periore, ma si arresta ad una certa distanza all'altez estremità di quest'ultima. Dalla *Cl. baudii* Pini, alla qu vicina il carattere della lunella ben visibile dal di fuo stingue per la sua statura alquanto maggiore, per i suoi molto meno convessi e meno fortemente striati. Il cara peristoma continuo e quello dell'angolosità della bocca n gran valore e potrebbero benissimo non riscontrarsi in al plari della stessa specie.

Clausilia baudii, Pini.

Clausilia baudii, Pini, 1884, *Nov. malac.*, in Atti Soc. Nat., p. 13.

La *Clausilia* descritta con questo nome dal Dot la forma a lunella alquanto sviluppata e ben visibile da di una specie assai abbondante nei contorni di Rosazz del Cervo, la quale è molto variabile nel carattere nella ed in quello dello spessore del labbro esterno c è rinforzato internamente da un notevole ispessimento, invece è semplice e semplicemente risvoltato in fuori (ve e 18); nè è possibile segnare un limite tra le forme s perchè si giunge ai due estremi per passaggi insensibili

modo si deve ritenere per forma tipica quella descritta dal Pini (fig. 19) che ha la lunella ben visibile dall'esterno ed il labbro ispessito internamente.

α. TYPICA — *Cl. baudi*, Pini, l. c. (*stricto sensu*) fig. 19.

Cl. ventrosulo-fusiformis, corneo fusca vel corneo-rufescens; anfractus 10, *convexiusculi, primi laeves, caeteri crebre et regulariter striati, ultimus basi subcristatus, callo praeperistomale debile; apertura subovali, parum obliqua, peristomate interrupto, pallido, intus valido, reflexiusculo, ad marginem columellarem anguloso; lamella supera mediocris, infera immersa, obliqua, introrsum bifida, antice unituberculata; lamella spiralis tenuis parum inter suturam et lamellam superam producta; plica subcolumellaris valida, marginalis; plicae palatales* 3, *superae* 2, *quarum suprema elongata, altera brevis cum lunellam rudimentalem coniuncta; plica infera brevis, profundissima, supra rimam umbilicalem translucens; sutura simplex, saepe tamen in anfractibus mediis minutissime et irregulariter crenulata.*

Longit. 12-14, lat. 3 ½.

Hab. Il colle delle Combette presso il Monte Bo (Pini) ed contorni di Rosazza (Camerano) nella stessa Valle del Cervo.

αα. *Mutatio labio debili.*

Hab. Contorni di Rosazza (Camerano)

β. Var. ROSAZZAE nob. - *Testa saepe ventrosiuscula; lunella unciformis vel rudimentalis, plicae palatali secundae non unita; labio valido.*

ββ. *Mutatio labio debili* (fig. 18).

Hab. Contorni di Rosazza in Val del Cervo (Camerano).

γ. Var. CERVIANA nob. *Lunella nulla vel inconspicua, labio valido.*

γγ. *Mutatio labio debili.*

Hab. Contorni di Rosazza in Val del Cervo (Camerano).

Gli individui a labbro debole sono molto meno fr
quelli a labbro robusto, come pure il rudimento di
riscontra nella grande maggioranza degli individui. Il I
non notò la 3ª plica palatale che sovente è infatti a
sibile a cagione della sua sottigliezza e delle rughe c
chiglia, ma talvolta si vede benissimo ed è quasi ta
quanto la 2ª plica palatale. L'apertura è quasi sempre
in bruno-corneo od in bruno-rossiccio sul quale spiccano
perchè bianchiccie, le varie lamelle ed il margine del
Questa specie differisce dalla *Cl. verbanensis* per l
nore statura, pe' suoi anfratti molto più convessi e p
e per la sua colorazione molto più intensa; inoltre
forma tipica la lunella raggiunge uno sviluppo a cui
mai in quella e si unisce alla 2ª plica palatale come
Caldcrinii. Da questa poi differisce pe' suoi anfratt
gonfi e più striati, pel suo peristoma interrotto e per
sioni un po' minori.

Unirò pure alla presente specie la forma seguente
rietà molto distinta.

δ. Var? Pioltii nob. (fig. 15). *Testa corneo-fu
dula vel opaca, minus valide striata, peristomate sae
tinuo; lunella rudimentalis, plicae palatali secunda*

Long. 13–14 ½, mill., lat. 3 ½.

Hab. La vetta del Musiné, 1138ᵐ, nella Valle d
Riparia (Piolti).

Questa forma si distingue dal tipo per la sua conchi
fortemente e meno regolarmente striata, pel suo colo
intenso e sopratutto pel suo peristoma che in quasi
esemplari è continuo, e per la sporgenza antiperistomal
timo anfratto assai più forte.

Un unico esemplare di una forma prossima a quest
piccola e più striata, mi portò lo stesso sig. Piolti da
presso Fobello in Val Sesia, ma disgraziatamente and

Clausilia hospitiorum, Paulucci, n. sp.

Fig. 6.

Clausilia hospitiorum, March. Paulucci, in schedis.

Cl. magna, fusiformis, corneo-fusca, nitida, solidula, anfractus 11 *convexi, primi laeves, mediani crebre et finissime striatuli, caeteri obsolete striati, ultimus basi subcristatus et callo antiperistomale debili; apertura late ovata, inferne obsolete subangulata, peristomate interrupto, margine dextero anguloso; lamella supera mediocris; infera humilis, ascendens, introrsum bifida, extus unituberculata; lamella spiralis profunda inter suturam et lamellam superam aliquantulum producta; plica subcolumellaris emersa, valida; plicae palatales* 3, *superae* 2, *quarum suprema longa, altera brevis, profunda, obliqua; lamella infera brevissima et profundissima, supra rimam umbilicalem translucida; lunella rudimentalis lamellae palatali secundae perproxima. Sutura simplex.*

Longit. 16-17 mill., lat. 4 $\frac{1}{2}$.

Hab. Biella ed i Santuari di S. Giovanni d'Andorno e di Oropa (March. Paulucci).

Questa specie sembra a prima vista una *Cl. baudii* molto più grande, ma oltre che per la statura, essa ne differisce per i suoi anfratti che si sviluppano assai più lentamente, cosicchè il penultimo al di sopra dell'apertura resta proporzionatamente meno grande e le suture meno oblique all'asse della conchiglia; oltre a ciò la striatura sugli ultimi anfratti è assai più leggiera che in quella.

Questa è, secondo ogni probabilità, la *Clausilia* raccolta nelle località sopracitate dai sigg. Casati e Mella e dallo Stabile attribuita alla var. *Bellardii* della *Cl. verbanensis*.

Clausilia lurida, n. sp.

Fig. 5.

Cl. praecedenti proxima, sed minus ventrosa, crassa, solida, opaca, epidermide sordide luteo-virescens saepe corrosa;

*anfractus planiusculi, subtiliter striolati; apertura a
peristomate incrassato, interrupto vel subcontinuo.*

Longit. 15 ½ - 17, lat. 4 mill.

Hab. Biella, dove la raccolse la sig. Marchesa Pa
quale gentilmente mi donò alcuni esemplari di questa
della precedente.

Nè la lunella, nè la 3ª plica palatale si possono s
questa specie per la opacità della sua conchiglia; tutta
arguire che esse siano come nella precedente *Cl. ho*
colla quale è strettamente congiunta, e forse anzi si
considerare questa *Cl. lurida* come una varietà di qu
rigonfia, a conchiglia solida e opaca, a bocca più pic
callosità antiperistomale più forte; io tuttavia ho cred
dividerle perchè la colorazione affatto diversa e la corro
l'epidermide in questa dà un *facies* affatto diverso a q
forme conviventi, così vicine nei loro caratteri essenzi

Clausilia selliana, n. sp.

FIG. 20.

*Cl. ventrosulo-subfusiformis, crassa, solida, opa
saepe corrosa, sordide luteo-virescens; anfractus* 10
*sculi, primi laeves saepe corrosi, caeteri minute
ultimus basi obsolete cristatus, callo antiperistomali
apertura subovali, peristomate interrupto intus valido,
sculo, ad marginem columellarem angulato; lamell
mediocris, infera immersa, obliqua, introrsum bifid
unituberculata; lamella spiralis tenuis, parum inter
et lamellam superam producta; plica subcolumellar
marginalis; plicae palatales* 3, *superae* 2, *quarum
elongata, altera brevis, subparallela, saepe cum lun
dimentalem coniuncta; plica palatalis infera brevis
dissima, extus inconspicua; sutura simplex, saepe
anfractibus mediis minutissime et irregulariter crenu*

Long. 13-14 ½, lat. 3 ½ mill.

Hab. I contorni di Rosazza in Val del Cervo, sp
verso Piedicavallo (Camerano).

Questa forma è rispetto alla *Cl. baudii* quello che è la *Cl. lurida* verso la *Cl. hospitiorum*, cioè ne è la forma solida, opaca a colorazione affatto diversa; tuttavia, siccome esse si possono abbastanza facilmente discernere, ho preferito tenerle distinte. La bocca è identica in entrambe tanto per forma quanto per colorazione, ed è importante osservarla bene perchè è per questa che si distingue principalmente dalla *Cl. pollonerae*, alla quale la sua colorazione talvolta la fa somigliare. L'ultimo anfratto è sovente alquanto corneo e meno opaco del resto della conchiglia; anche il cercine calloso che rafforza il peristoma nell'interno della bocca manca in qualche individuo come accade in tutte le forme della *Cl. baudii*.

Clausilia pollonerae, Lessona.

Fig. 16.

Clausilia pollonerae, Lessona, 1880, *Moll. viv. Piem.*, p. 32, t. IV, f. 19-20.

Cl. ventrosulo-pupaeformis, crassa, opaca, corneo lutescens vel corneo-olivacea, apice erosa, flammulis flavescentibus saepe signata; anfractus 8-9 *convexiusculi, obsolete striati; apertura piriformis obliqua, peristomate integro vel subcontinuo, parum reflexo; lamella supera brevis, infera humilis, introrsum bifida, valde ascendens; lamella spiralis profunda, non inter suturam et lamellam superam producta; plica subcolumellaris emersa sed debilis; plicae palatales* 3, *superae* 2, *quarum suprema longa, altera brevis subobliqua; infera* 1 *brevissima et profundissima; lunella nulla, punctiformis vel rudimentalis; sutura in anfractibus medianis saepe minutissime crenulata.*

Longit. 13-13 $\frac{1}{2}$, lat. 3 $\frac{3}{4}$-4 .

Hab. Sul Monte Bò nella Valle del Cervo (Pollonera e Marchesa Paulucci).

L'esemplare tipico figurato è a peristoma molto incrassato e continuo ed a lunella rudimentale, però la maggior parte delle volte il peristoma è meno forte e la lunella è puntiforme, cosicchè simula una terza plica palatale superiore.

Var. B. DORIAE (fig. 17), Pini. *Cl. doriae*, 188 *malac.*, p. 15. *Testa breviuscula, magis ventrosa, lu dimentalis.*

Longit. 11 $\frac{1}{2}$ - 12 $\frac{1}{3}$ mill., lat. 3 $\frac{1}{4}$ - 3 $\frac{1}{2}$ mill.

Hab. Gressoney St-Jean nella Valle della Dora Non posso considerare questa forma quale specie distin nessun carattere essenziale la separa dalla *Cl. pollonera* tanto il carattere della lunella, quanto quello del perist continuo si riscontrano nella maggior parte degli ind questa specie.

La *Cl. pollonerae* si distingue dalle specie preced la sua conchiglia non fusiforme ma simile ad una *Pu* trorsa, e per la sua apertura a plica subcolumellare poc ed a labbro esterno non così fortemente rafforzato inte dal cercine calloso, anche negli individui a peristoma e continuo. Questi caratteri dell'apertura e l'apice non come nelle altre *Clausilie* distinguono la *Cl. pollone* *Cl. selliana* che talvolta le si avvicina assai.

Clausilia laeta, n. sp.

FIG. 1.

Cl. grossa, subfusiformis, solidula, opaca, pallide nitida; anfractus 9 *convexiusculi, mediani crebre et r striati, penultimus obsolete striatulus, ultimus basi subcostulatus, ad aperturam callo valido munitus; subovata, carnea; peristomate interrupto callo debili reflexo, intus valide calloso; lamella supera mediocri humilis, simplex, ascendens; lamella spiralis aliquantu suturam et lamellam superam producta; plica subcol valida, marginalis; plicae palatales* 3 (*sicut in* Cl. ve *et lunella rudimentalis sed extus inconspicuae. Sutur fractibus medianis minutissime et irregulariter crenu*

Long. 15 $\frac{1}{2}$, lat. 5 mill.

Hab. Contorni di Rosazza nella Valle del Cervo; Il Prof. Camerano, che dalla citata località mi portò

centinaio di individui delle varie forme di cui parlai finora, non mi portò che un solo esemplare di questa bella specie che si distingue subito dalle altre per la sua gaia colorazione di un ocraceo pallido un po' tendente al verdognolo che contrasta col roseo carnicino dell'apertura. La conchiglia perfettamente opaca non lascia trasparire nè la lunella rudimentale, nè le pieghe palatali che sono come nella maggior parte delle specie sopradescritte. La *Cl. laeta*, sebbene meno lunga della *Cl. hospitiorum*, è più grossa ed i suoi 2 ultimi anfratti sono più grandi; del resto essa si distinguerà dalle altre specie di questo gruppo per la sua colorazione, per la sua conchiglia relativamente voluminosa, grossa, ventricosa e pochissimo fusiforme.

Con questa ho terminato l'esame delle forme della Sezione *Charpentieria* finora trovate in Piemonte; il loro maggiore sviluppo per abbondanza sia di forme che di esemplari sembra sia nella Valle del Cervo ed in seguito nelle due valli più meridionali della Stura di Lanzo dalle quali si spingono sino alla vetta del Musinè nella valle della Dora Riparia, e questo finora è il punto più meridionale in cui furono trovate. Ad Est si estendono per la Val Sesia fino alle rive del Lago Maggiore; a Nord sino al Sempione donde scendono in qualche località del Vallese. Sembrano mancare alla massima parte della Valle della Toce ed alla Valle d'Aosta eccettuando il vallone laterale di Gressoney, come pure nella Val Grande della Stura di Lanzo; in tutte le altre regioni alpine del Piemonte non furono sinora mai rinvenute.

Le regioni abitate da queste specie stanno tra i 230 m ed i 2000 m; nell'interno delle vallate esse scendono assai in basso, mentre nelle Prealpi si mantengono sulle vette dei monti; così le trovai sul Musinè 1138 m, sul M. Bernard 1074 m e sul Monte Soglio 1900 m circa.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Tutte le figure sono 4 volte la grandezza natu conchiglia rappresentata.

FIG. **1**. *Cl. laeta* Pollonera - Contorni di Rosazza.

» **2**. *Cl. calderinii* Lessona (esemplare tipico) -

» **3**. *Cl. verbanensis* Stabile - Rive del Lago M

» **4**. *Cl. verbanensis* Stab. var. *bellardii*, Stab.

» **5**. *Cl. lurida* Pollonera - Biella.

» **6**. *Cl. hospitiorum* Paulucci - Biella.

» **7**. *Cl. alpina* Stabile (esempl. determ. da Stab Balme.

» **8** e **9**. *Cl. thomasiana* Charpentier (esemplar Castellamonte.

» **10** e **11**. *Cl. paulucciana* Pollonera - Col d'Oll di Alagna.

» **12** e **13**. *Cl. diodon* Studer - Sempione.

» **14**. *Cl. bernardensis* Pollonera - M. Bernard.

» **15**. *Cl. baudii* Pini var.? *pioltii* Pollonera -

» **16**. *Cl. pollonerae* Lessona (esemplare tipico) -

» **17**. *Cl. pollonerae* Lessona var. *doriae* Pini (e Gressoney.

» **18**. *Cl. baudii* Pini var. *rosazzae* Pollonera - Rosazza.

» **19**. *Cl. baudii* Pini (es. tipico) - Colle delle

» **20**. *Cl. selliana* Pollonera - Contorni di Rosa

2
3
4
5
6
8
10
12
14
15
9
11
13
17
18
19
20

Il Socio Conte Prof. T. Salvadori presenta il seguente lavoro da esso fatto in collaborazione col sig. Prof. Enrico Giglioli:

DUE NUOVE SPECIE DI UCCELLI DELLA COCINCINA

raccolte durante il viaggio della R. Pirofregata MAGENTA.

Durante il viaggio intorno al mondo, fatto dalla R. pirofregata *Magenta*, negli anni 1865-67, fu visitata per poco tempo, nel Giugno del 1866, anche la Cocincina; qui fu fatta una piccola collezione di uccelli, che noi abbiamo già avuto l'occasione di menzionare, quando nel volume V degli *Atti* di questa R. Accademia, a pag. 273, descrivemmo come nuovo un *Acridotheres leucocephalus*, Gigl. et Salvad., il tipo del quale era appunto stato raccolto nella Cocincina, durante quel memorabile viaggio, che costò la vita all'illustre Prof. De Filippi. Ora, dopo quasi venti anni, avendo ripreso lo studio di quelle collezioni, sospeso per altri lavori più urgenti, ci è avvenuto di trovare, fra gli stessi uccelli della Cocincina, altre due specie che ci sembrano non ancora descritte, cioè una *Cissa* di meravigliosa bellezza ed una modesta *Mirafra*.

Cissa hypoleuca, Salvad. et Gigl.

Superne caerulea, sed verisimiliter in ave viva virescens; inferne alba; vitta a naribus per oculos supra aures ducta, occiput cingente, lata, nigra; regione malari alba, caeruleo tincta; alis castaneo-rufis, remigibus ultimis, dorso proximis, ad apicem in exuvie griseo-caerulescentibus; cauda superne caeruleo-grisea, inferne grisea, rectricibus duabus mediis immaculatis, reliquis apicem versus fascia lata nigra ornatis, apice ipsarum grisescente; rostro et pedibus rubris.

Long. tot. circa $0^m,320$; al. $0^m,153$; caud. $0^m,145$; rostri $0^m,034$; tarsi $0^m,047$.

a. Thu-Dan-Mot (Cocincina), Giugno 1866.

L'esemplare sovradescritto fu donato da un ufficiale
al De Filippi; esso quando prima giunse al Museo d
aveva le ali di color castagno-rossigno, ora invece quel
rimasto soltanto nelle parti nascoste delle piume, le q
parti scoperte sono diventate grigie. È probabile inoltr
colore ceruleo delle piume delle parti superiori, nell'
vivo o fresco, volgesse più o meno al verdognolo, co
avvenire nella *C. speciosa*.

Questa specie, per la fascia subapicale nera della
miglia alla *Cissa speciosa* (Shaw) del Nepal e del Te
ma ne differisce per le parti inferiori bianco-candide,
mancanza delle macchie grigio-perla, precedute da una
macchia nera, all'apice delle ultime remiganti. Vi so
altre differenze minori, tra le quali la maggiore brevità
timoniere mediane.

Con la presente, le specie conosciute del genere *C*
cinque, e si possono distinguere ai seguenti caratteri:

a. Taenia nigra caput cingente nulla; capite et collo castaneis . . . . . 1. *C. ornat*
(ex C

b. Taenia caput cingente lata, nigra:
- *a'* Fascia subapicali rectricum (duabus mediis exceptis) nigra:
  - *a''* corpore supra (in exuvie) caeruleo, subtus albo; remigibus maculis subapicalibus nigris haud notatis . . . . 2. *C. hypole*
    (ex Co
  - *b''* corpore supra et subtus virescente; remigibus ultimis maculis apicalibus griseo-margaritaceis et fascia vel macula subapicali nigra ornatis:
    - *a'''* major . . . . 3. *C. specio*
      (ex Himalay
      Tenass
    - *b'''* minor . . . . 4. *C. minor*
      (ex Sun
- *b'* Cauda virescente unicolori; remigibus ultimis magna ex parte pallide caerulescentibus . . . . 5. *C. thalass*
  ex

Mirafra erythrocephala, SALVAD. et GIGL.

Mirafra M. ASSAMICAE, McCLELL. *affinis, sed paullo minor, superne saturatior et purius cinerascens; inferne albicantior, maculis praepectoralibus nigricantioribus et latioribus, pileique plumis rufo marginatis, fasciaque superciliari et genis rufescentibus diversa.*

Long. tot. circa 0^{m},140; al. 0^{m} 0,80; caud. 0^{m},045; rostri 0^{m},015; tarsi 0^{m},027.

a. Cocincina, Giugno 1866.

b. Thu-Duc (Cocincina), Giugno 1866.

Il secondo esemplare non sembra in abito così perfetto come il primo, dal quale differisce per le dimensioni alquanto minori e per le remiganti primarie più estesamente rossigne sul vessillo esterno.

Aggiungiamo la descrizione compiuta di questa specie:

Parti superiori grigio-cenerognole col mezzo delle piume nericcio; piume del pileo nere, marginate di rossigno, fascia sopraccigliare e lati della testa rossigni; questi hanno macchie nericcie sul contorno della regione auricolare; gola bianca; regione del gozzo bianchiccia con grandi macchie a goccie nere; addome bianco-isabellino; fianchi e sottocoda grigio-isabellini collo stelo delle piume scuro; ali grigio-cenerognole, come il dorso, colle remiganti primarie, tranne le due prime, più o meno leggermente marginate di rossigno-rugginoso sul vessillo esterno; cuopritrici inferiori delle ali e tutte le remiganti verso la base di color rossigno-rugginoso; timoniere mediane grigio-cenerognole, le altre nerastre coi margini grigiastri, la prima col margine esterno più chiaro; piedi bruno-cornei; unghia del dito posteriore più lunga del dito stesso.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore
servatorio astronomico di Torino, presenta all'Accad
l'annessione agli *Atti*, i seguenti lavori:

1° Dell'Assistente Dott. A. CHARRIER:

a) Frequenze dei venti negli anni 1866-6
state finora pubblicate;

b) Osservazioni meteorologiche fatte nei mes
vembre e di Dicembre 1884;

c) Diagrammi di dette osservazioni;

d) Riassunti mensili;

e) Riassunto annuale.

2° Dell'Assistente Dott. D. LEVI:

Terzo trimestre 1884 delle *Osservazioni baro*
termografiche fatte coi registratori HIPP.

Anno XIX

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Novembre.

La media delle pressioni barometriche osservate
è 41,04; superiore di mm. 3,21 alla media di Nove
ultimi diciotto anni.

Le variazioni furono lente e poco numerose, co
vedere nel seguente quadro, che contiene i minimi ed
valori della pressione.

Giorni del mese.	Minimi.	Giorni del mese.	Ma
3	40,27	9	48
23	28,50	26	42
29	29,25		

Il valor medio della temperatura 5°,4 è inferiore di 0°,9 alla media temperatura di Novembre degli ultimi diciotto anni. — Si ebbero le temperature estreme + 16°,3 e — 4°,2: la prima nel giorno 9, la seconda nel giorno 27.

Si ebbe un po' di neve nel giorno 22, e l'acqua raccolta nel pluviometro raggiunse l'altezza di mm. 0,6 appena; quantità oltremodo piccola rispetto alla media dell'acqua caduta in Novembre negli ultimi diciotto anni, che è di mm. 62,6.

Il quadro seguente dà la frequenza del vento nelle singole direzioni:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
2	6	16	7	1	1	0	1	14	14	28	1	8	1	1	1

Anno XIX **1884**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Dicembre.

Il valor medio delle altezze barometriche osservate in questo mese è 37,34; esso supera il valor medio delle altezze barometriche osservate in Dicembre negli ultimi diciotto anni di mm. 0,18. — Le variazioni di quest'elemento furono frequenti, alcune abbastanza rapide e considerevoli, una poi rapidissima ed assai considerevole. A questa corrisponde il minimo dell'altezza barometrica dell'anno.

Il quadro seguente contiene le altezze massime e minime osservate:

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
3	42,46	5	37,29
8	48,70	12	36,46
13	47,16	18	31,63
18	38,92	21	13,48
27	41,70	30	34,15.

La media delle temperature osservate è 2°,6; superiore appena di 0°,1 alla media delle temperature osservate in Di-

cembre negli ultimi diciotto anni. — Le temperature
furono + 9°, 5 e — 8°, 0 ; la prima si ebbe nel giorno
seconda nel giorno 21 , ed è la più bassa temperatur
nell'anno. Nell'ultimo giorno della seconda decade cadd
nella terza vi furono 7 giorni o con pioggia o con neve
tezza dell'acqua caduta fu di mm. 67, 8. L'altezza de
fu di c. m. 18 circa.

Il seguente quadro dà il numero delle volte che
vento nelle varie direzioni :

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	N
6	3	10	7	6	3	1	0	4	24	29	9	3	0	0

Gli altri lavori sopra accennati vedranno la luce r
fascicolo annuale che si pubblica per cura dell'Accade

In questa adunanza il Socio Cav. Prof. Galileo
legge un suo lavoro intitolato: « *Ricerche teoriche e spe*
sul generatore secondario Gaulard e Gibbs », che s
blicato nei volumi delle *Memorie*.

Adunanza del 25 Gennaio 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio SIACCI presenta a nome del Socio corrispondente Enrico NARDUCCI una copia della seguente sua pubblicazione: *I primi due libri del Tractatus Sphaerae di Bartolomeo da Parma, astronomo del secolo* XIII, *pubblicati secondo l'unico manoscritto sincrono della Biblioteca Vittorio Emanuele da* Enrico NARDUCCI. *Roma*, 1885 (Estratto dal Bullettino del principe Boncompagni).

Questa presentazione è accompagnata dalla seguente Nota:

« Prima della pubblicazione di questi due libri il Trattato sulla fera di Bartolomeo da Parma, scritto nel 1297, era pressochè sconosciuto e scarsissime notizie si possedevano del suo autore. Questo rattato, nell'unico manoscritto sincrono che se ne conosca, esistente a Roma nella Biblioteca V. E., consta di tre libri, ma il Narducci ha opportunamente omesso il terzo, che tratta, secondo la onsuetudine di quei tempi, di cose astrologiche. I primi due bri sono un vero e proprio trattato d'astronomia, il più ampio, i autore non orientale, che fino a quel tempo si conosca.

« Nel proemio l'autore dichiara di voler esporre molte cose he nella *Sfera* del Sacrobosco si cercano invano. Ora siccome la *fera* del Sacrobosco fu, può dirsi, il testo d'astronomia delle Uniersità italiane dalla prima metà del secolo XIII fino al Galileo, pparisce la reale importanza di questa pubblicazione per la storia ella scienza in Italia, appunto quando Dante era « nel mezzo el cammin ». Colla sua abituale accuratezza il Narducci nella refazione tesse un minuto elenco dei lavori di Bartolomeo da arma sparsi nei codici delle principali biblioteche d'Europa; a i quali il più importante è una enciclopedia che va sotto

o pseudonimo di Boezio, ma che il nostro collega con c
confronti dimostra opera dell'astronomo Parmense. Al
se si aggiunga altra più vasta ed importante enciclop
qui a tutti ignota, scritta tra il 1281 e il 1291 dal
Egidio Colonna romano e dedicata a Benedetto Caetan
cardinale, poi papa Bonifacio VIII, testè scoperta dal
in un codice anonimo e pure sincrono dell'Angelica di I
si avrà anche dal lato della patria letteratura altro n
servizio da lui reso agli studi ».

(*) Cfr. *Atti della Reale Accademia dei Lincei. — Rendicon*
pag. 67.

In questa adunanza sono eletti a Soci Corrispondenti, per la Sezione di Chimica generale ed applicata, i Signori Giovanni S. Stas, della R. Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti del Belgio; Adolfo von Baeyer, Professore di Chimica nell'Università di Monaco (Baviera); Augusto Kekule, Professore di Chimica nell'Università di Bonn; Alessandro Guglielmo Williamson, della R. Società di Londra; Giulio Thomsen, Professore di Chimica nell'Università di Copenaghen: e per la Sezione di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparata, i Signori Filippo Lutley-Sclater, Segretario della Società Zoologica di Londra; Vittore Fatio, della Società di Fisica e Storia naturale di Ginevra; Alessandro Kowalewski, Professore di Zoologia nell'Università di Odessa; Carlo Ludwig, Professore di Fisiologia nell'Università di Lipsia; ed Ernesto Brücke, Professore di Fisiologia nell'Università di Vienna.

L'Accademico Segretario
A. Sobrero.

QUINTO PREMIO BRESSA

R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO

Programma del quinto premio Bressa

La Reale Accademia delle Scienze di Torino, uniformandosi alle disposizioni testamentarie del Dottor Cesare Alessandro BRESSA, ed al Programma relativo pubblicatosi in data 7 Settembre 1876, annunzia che col 31 Dicembre 1884 si chiuse il Concorso per le opere scientifiche e scoperte fattesi nel quadriennio 1881-84, a cui erano solamente chiamati Scienziati ed Inventori Italiani.

Contemporaneamente essa Accademia ricorda che, a cominciare dal 1° Gennaio 1883, è aperto il Concorso pel quinto premio BRESSA, a cui, a mente del Testatore, saranno ammessi **Scienziati ed Inventori di tutte le Nazioni**.

Questo Concorso sarà diretto a premiare quello Scienziato di qualunque Nazione egli sia, che durante il quadriennio 1883-86, « a giudizio dell'Accademia delle Scienze di Torino, avrà fatto « la più insigne ed utile scoperta, o prodotto l'opera più celebre « in fatto di scienze fisiche e sperimentali, storia naturale, ma« tematiche pure ed applicate, chimica, fisiologia e patologia, non « escluse la geologia, la storia, la geografia e la statistica ».

Questo Concorso verrà chiuso coll'ultimo Dicembre 1886.

La somma destinata al premio sarà di lire 12000 (dodicimila).

Nessuno dei Soci nazionali residenti o non residenti dell'Accademia Torinese potrà conseguire il premio.

Torino, 1° *Gennaio* 1885.

IL PRESIDENTE DELL'ACCADEMIA
A. FABRETTI

IL SEGRETARIO
della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali
A. SOBRERO

IL SEGRETARIO
della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche
GASPARE GORRESIO

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Gennaio

1885.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 4 Gennaio 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Presidente Ariodante FABRETTI continua la lettura della introduzione alla sua Memoria *Statuti e ordinamenti suntuari intorno al vestire degli uomini e delle donne in Perugia dal 1266 al 1644*, accennando alle disposizioni contenute nel Codice Teodosiano, e alle ordinanze di Carlo Magno e dei suoi successori Filippo II Augusto, Luigi VIII, Luigi IX e Filippo il Bello.

Adunanza del 18 Gennaio 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. BERNARDINO PE
DIRETTORE DELLA CLASSE

Il Socio Barone Gaudenzio CLARETTA legge la seg
Memoria:

SULLE ANTICHE
SOCIETÀ DEI NOBI
DELLA REPUBBLICA DI CHIERI
E
SUL SUO PATRIZIATO
SOTTO IL DOMINIO DELLA R. CASA DI SAVOIA.

Se alla repubblica di Chieri, la quale ebbe glori
ai primi impulsi delle città subalpine verso l'indipend
venne assegnato il posto che meritamente le avreb
spettare nell'insigne opera dell'illustre Simondo de'
ned ebb'essa al paro della Repubblica d'Asti i suoi cro
per compenso un valoroso storico nel nostro chiaro co
Luigi Cibrario, che con pregevole scrittura sulla medes
nell'arringo storico, ch'egli, nudrito alle lettere, sep
dare di scritti soavissimi.

Oltre alla nota *Storia di Chieri*, in due volumi,
sino dall'anno 1827, nel 1835 egli inseriva nei suo
storici e letterari due interessanti monografie, una sul
popolari e sugli Ospizi dei nobili nelle città libere p
nelle quali la nostra repubblica si aveva la parte
e l'altra su Paolo Simeoni de' Balbi, cheriese, gran
Lombardia ne' Giovanniti, fra' quali rifulse singolarme
splendore.

Ma per quanto negli accennati lavori abbia il nostro Storico livulgate peregrine notizie sull'organamento e sulle istituzioni in genere di quella repubblica e sulle sue società patrizie e popoari, tuttavia per non essersi a' suoi dì conosciuti documenti che 'età moderna ci ha favoriti, evvi in essi difetto di certi partiolari, la cui cognizione riesce proficua, e viene ad illustrare quel eriodo storico, senza lasciarci cadere nell'inconveniente di avere curarsi troppo delle minutaglie.

Il perchè la presente narrazione contribuirà, non soltanto a neramente aguzzare la curiosità altrui, ma a rinverdire pure nella nemoria de' posteri notizie di qualche momento, riferentisi al-l'età trascorsa; a certi problemi che si vanno ripetendo oggidì, ed a fatti insomma il cui eco si ripercote pur sempre nei tempi odierni. Invero la storia, che deve dire degli uomini e delle azioni l bene e il male, nei principii, tuttochè talor gretti e modesti, ede pur sempre incluse le grandi conseguenze.

Riserbandomi col tempo, se il Cielo non mel vorrà diniegare, far conoscere alcuni de' più prestanti documenti su Chieri che i trovano nella preziosa collezione dei molti volumi manoscritti ompilati dal benemerito avvocato Giuseppe Montalenti da Castel-uovo d'Asti, ne prendo ora ad esame alcuni, spigolati dai medeimi, nonchè dal così detto *Archivio Biscaretti* e da altri, che i conservano in un con questo presso l'Archivio di Stato, ed ttinenti all'argomento di questa dissertazione.

Essa viene divisa in due distinte parti; la prima, che comrende notizie concernenti l'organamento di quegli Ospizi de'nobili, ne' tempi antichi, e dacchè la repubblica venne assoggettata lla Casa di Savoia; la seconda, che considererà le non mai cesste gare ed emulazioni donde fu agitata quell'aristocrazia, nonchè privilegi speciali che seppe conservare sino ai tempi recenti, oè dal XVI al XIX secolo.

I.

Le antiche società de' Nobili.

Egli è noto come in Chieri, uno de' minori fra qu
Stati onde formicolava l'Italia e che reggevansi a governo
già sul declinare del secolo duodecimo fiorissero alcune
per dovizia, per uffici sostenuti da' loro maggiori, per
numerosa superiori a molte altre, e che erano riuscite
tuire un'aristocrazia privilegiata e tale, da lasciare sco
tendessero a preferenza delle altre a timoneggiare la
di quella repubblica.

Fu scritto e ripetuto quanto un tale predominio
occhio bieco veduto da un'altra nobiltà castellana, la c
zichè vivere alla baronesca, appollaiata ne' suoi castell
cavaliere di colli alpestri o sui comignoli di luoghi er
circostanze cheriesi, od intenta a malmenare vassalli e
geri, s'era invece, o per elezione, o per sicurezza mag
quei poveri tempi di continue perturbazioni intestine e
ridotta a Chieri.

È del paro conosciuto che a dividere quei sentime
versione concorrevano altri patrizi minori ed anche eg
emuli, e sì gli uni che gli altri, tementi del predominio
l'oligarchia, e propensi a far sì che il governo della c
blica avesse ad essere ripartito con più equa misura.

In siffatta condizione di cose andavasi costituendo u
società o fazione, che nel 1228 già denominavasi di S
la quale aveva per fine di reprimere l'eccessiva potenza
ottimati, e che poteva poi divenire per lo spazio di alc
regolatrice precipua dei pubblici negozi, e coll'azion s
atta a temperare la forza invadente di que' maggiorenti.
costoro non lasciavansi così facilmente soverchiare; ed
tisi tosto di quelle novità, ritenute semenza di maggiori
fermarono di fondar una forte confederazione, il cui ri
fu di costituirsi in altrettanti ospizi od alberghi, ai q
virono di elemento l'unione delle famiglie discendenti
comune, ed a quei dì, per ragioni che qui non monta

nirabilmente ramificate e l'aggregazione di altre, o per meriti per-
onali, o per dovizia, ovvero splendore di natali distinte. E furono
uesti i noti ospizi od alberghi sorti a Genova, Torino, Asti,
Vercelli, Savigliano, ecc., i quali diedero origine alla società, che
n alcuni luoghi, de' militi o cavalieri, in altri de' baroni *Societas
aroniae Militum* ebbe a denominarsi.

Basti per lo scopo di questa Memoria avvertire, che molti
urono in Chieri questi ospizi, cioè dei Gribaldi, Gribaldenghi,
Albuzzani, Merli o Merlenghi, Bensi, Mercadilli, Pullolii, De
Castello, ecc. (1). A quali tutti era preminente quel de' Balbi,
numerosa schiatta, che sin dal secolo duodecimo già compariva
n eccelso stato di potenza e quale indirizzatrice della cosa pub-
blica, e che nell'età di cui ragioniamo, comprendeva ventisette
famiglie di cognome diverso, quali i Bertoni, Simeoni, Porri,
De Isto, ecc.

Dopo queste notizie generali che trovansi ampiamente svolte
nell'opera citata del Cibrario, basterà, dovendo limitarci a cenni
sommari, avvertire che in tal guisa costituivasi a Chieri la so-
cietà de' militi o cavalieri, a cui era naturalmente antagonista
quella, dal principal patrono della città, detta di S. Giorgio;
onde così la repubblica rimase divisa in due fazioni o sette di
maggiorenti. Amendue avevano rettori che fruivano del diritto di
precedenza nel Consiglio maggiore e di parte considerevole nel
maneggio de' pubblici negozi, per quanto grande sospetto e gelosia
regnassero fra loro. L'autorità però rimaneva in tal guisa divisa
e bilanciata in modo, che nessuna delle parti poteva ordire cose
pregiudizievoli alla pubblica libertà; quindi la maestà e autorità
del governo non venivano ad essere confuse nella prepotenza della
parte signoreggiata, e per qualche tempo la repubblica si resse
in governo temperato e potè dilatare i confini della sua giu-
risdizione. Ma la fortuna non arrise sempre così benigna a quella
repubblica che doveva rimanere a lungo scombussolata a cagione
dell'inviperire più che mai delle civili discordie, giunte al punto,
che, per dirla col poeta

. . . . e l'un l'altro si rode
Di quei ch'un muro ed una fossa serra (2).

(1) Cf. Cibrario, *Delle storie di Chieri*, passim.
(2) *Purgatorio*, 6.

La società di S. Giorgio, che per qualche tempo
merito di aver salvata la patria dal pericolo di riman
neggiata da una prepotente oligarchia, rinvigorita che
giunta a notevol potenza mercè nuove aggregazioni di
e patrizi, prese ancor essa a sua volta a trasmodare,
dell'altezza raggiunta, violando le sue leggi e darsi co
tuire un'altra oligarchia.

Il perchè da tale condizione di cose nascevano
rinfocolavansi biechi disegni, fortificavansi fazioni turl
l'aspetto di Chieri era quello di una città che aveva ca
di feritoie, di porte ferrate e di molte torri, onde l'a
conservatosi sino ai giorni nostri, di città delle cento

Terribile era la vendetta che usava la società con
giurie fatte a qualcuno de' suoi soci, ed allorchè, per
un esempio, nel 1274 si temeva assai della sicurezza
di un tal Guglielmo degli Englesii, perchè aveva cru
cizie co' Balbi, la società di S. Giorgio promulgava un
ben dodici capi per tutelarlo (1).

I Balbi allora che cominciavano a temer di loro,
la prevalenza che andava prendendo la società avversa
vano nel maggior Consiglio una legge con cui veniva
tutti i membri degli ospizi de' Balbi, Albuzzani e Pullo
ascrivere sotto qualsivoglia pretesto alla società di S
nè di averne uffizi o dignità (2).

E siccome, come dicemmo, veramente quella so
smodava, così nel 1291 veniva accettata la proposta
maggior Consiglio di deputar otto savi a creare nel
società stessa un ospizio o confraternita de' membri suo
guardevoli, che furono ben ducentotrenta, ai quali comp
sigliare direttamente, e secondo coscienza, negli affari occ

Codesti temperamenti però non poterono salvare la
di Chieri dallo sfacelo verso cui s'incamminava a gra

Dalle discordie sedate germogliavano altre non me
ed un seme di corruzione rodeva quel corpo, in pred
mali delle divisioni e gelosie che sempre crescevano f
società, le quali avevano finito per inimicare la città

---

(1) Cibrario, l. c., p. 241-244.
(2) Ib., l. c.. p. 251.
(3) Ib., l. c., p. 253.

solamente, ma per le aderenze e la sete della vendetta perturbare altresì i paesi vicini col mezzo di ruberie, vendette e congiure sui passeggeri appartenenti a fazione opposta. La presenza del Lucemburgo (Enrico VII) che dopo il suo passaggio per Torino si tratteneva altresì colla grande sua comitiva a Chieri, dove prese stanza nel palazzo di Ardizzone Broglia, poco valse a raggiungere parte dello scopo del viaggio di quel Cesare, inclinato a sedar le sette ond'era divisa l'Italia tutta.

Infatti il lavorio segreto erasi esteso in guisa, da riputarsi difficile il poterlo sradicare. Si aggiunga che alle discordie intestine eransi associate le esterne, ed in un colla commozione dimostrata dalla plebe, che aspreggiata dai mali trattamenti della società di S. Giorgio, era riuscita a riempire il Consiglio di bassi artefici ed uomini oscuri, sembrava che nuovi mali minacciassero la pubblica quiete già fortemente scossa. Tant'è che intorno al 1338 la parte popolare riusciva a cacciar di Chieri i capi dei nobili, fra cui primeggiavano Antonio Bertone de' Balbi, Pietrino Balbo e parecchi de' Vignoli e de' Merlenghi feudatari nell'agro chieriese di forti e castelli. Ed in questi trincieratisi, danneggiavano in varie guise le terre soggette alla repubblica. Vedremo qual acre fomento a mali fornisse cotal divisione che suscitava una nuova distinzione fra due nuove parti de' banditi od esiliati e de' rimasti in patria o vincitori.

Involta frattanto la povera repubblica in guerra co' marchesi d'Incisa, co' Radicati conti di Cocconato, che insultavansi e si angariavano a vicenda, inimicatosi lo stesso Teodoro Paleologo marchese di Monferrato, nel 1329 doveva rimanere acerbamente molestata con aspre perturbazioni. Ond'è che già vociavasi di una possibile e non lontana dedizione a principi, e l'eletta de' Cheriesi, e specie. i Simeoni, principali dell'ospizio de' Balbi, già avevano persino posto l'occhio sul valoroso principe Filippo d'Acaia.

E quanto non avvenne in quel momento succedeva sedici anni dopo. Anzitutto adunque la repubblica ridotta a mal partito, è costretta di esperimentare la signoria di re Roberto di Napoli figlio di Carlo II, a cui erasi data nell'intento di scansare mali minacciati e temuti dai Ghibellini fuorusciti. Questi morivasi sul principio del 1343, lasciando erede, com'è noto, la sua nipote Giovanna, prima di quel nome. Ebbene fu d'allora che cominciarono altre angustiose vicende de' Cheriesi, ai quali non potevan meno che riuscire dannose le lotte dei marchesi di Monferrato

e Saluzzo e de' conti di Savoia, animosi sì gli uni ch
ad occupar l'una o l'altra porzione de' dominii tenut
gioini. E tant'è che nell'aprile stesso di quell'anno ri
grave contesa presso la regione detta il Gamenario,
da Santena (1), dove l'esercito provenzale capitanato
siniscalco Reforza d'Agoult, mandato in Piemonte da
Giovanna, s'ebbe la peggio. Ond'è che quella battagl
ai Faletti ed ai Solari, sostenitori degli Angioini, fu
Cheriesi. Poterono bensì costoro con singolar valore
poco dopo dall'aggressione del marchese di Monferrato
dai fuorusciti a muovere loro aspra guerra; senonchè a
videro essere da quel marchese chiesto in suo aiuto L
sconti, signor di Milano, eglino non indugiarono, per a
del 19 maggio 1347, di darsi al cavalleresco conte Am
Savoia ed al non men prode Jacopo, principe d'Acai

Ma per lo scopo di questa Memoria, basterà qu
che quell'atto non tolse ai Cheriesi molte delle pre
testimoniavano l'antica loro indipendenza e che furono g
conservate altresì, dacchè il reggimento del pubblico c
verno di principe.

Egli è vero però che se l'antica libertà serbò anc
traccia in quelle consuetudini, il novello stato non f
svellere i germi di quelle divisioni e dissensioni, prove
l'autorità e potenza serbata per tanti secoli da num
dinario di famiglie maggiorenti. Quanto meno, a raggi
scopo sarebbe stato indispensabile continuo vigore e
l'autorità suprema a cui spettava correggere gli erra
pure vedremo, di tal forza per lunga età s'ebbe pie

Anzitutto cominciavano a fomentar malumori, gu
sioni le due parti dissidenti, di que' nobili Ghibellin
poco fa vedemmo esiliati dalla patria, e degli altri,
questa, vale a dire de' Guelfi.

E quasichè già non fossero mal semenza di guai

---

(1) Era un castello quadrato, munito di quattro picciole tor
e s'adergeva presso la foce del rivo Santenasso nel Tepice al po
duzzo. Quella picciola fortezza, nel patrio vernacolo chiamata *bic*
in parte sino al 1864, in cui fu venduta dal marchese Cocconito
poderi, e ridotta a casa colonica. Se ne può vedere il disegno n
dei castelli del Piemonte, lavoro di E. Gonin.

re città italiane di quei tempi, perturbarono la quiete
l i Neri, i Lambertazzi e Bonacorsi, e così p. e.,
orensi (De Castello), i *Tenenti* (Solari), i Guttuari,
gli Isnardi; i gruppi e consorterie avide di feroci
me, discorrendo d'Asti, la troppo celebre *Societas de
re*, e va dicendo; così a Chieri innalzarono vessillo
le stesse acri fazioni or accennate che qui distin-
nomi di *Ridotti* ed *Intrinseci*. Chiamavansi intrinseci
i rimasti a Chieri, che cioè avevano potuto cacciare
gli avversari: ridotti erano denominati gli esiliati,
ani dal loco natio.

ra la tenacia di codeste sette, che nessuna potendo
er la parte sua alla menoma accondiscendenza, non
za di miglior sorte pei fuorusciti, senza l'intervento
i qualche principe, che o per interesse, o per altro,
to a tutelare gli interessi de' più lesi. Fu ventura
he nel 1349, succeduto al fratello Luchino Visconti
Giovanni, il quale avendo mostrato inclinazioni di-
elle del fratello, come intervenne mediatore fra i
oi ed i marchesi di Monferrato per troncare le dif-
erano state cagione della lunga guerra che avevali
involse nei medesimi negoziati quelli concernenti le
ie. Quindi è che con sentenza pronunziata in forma
bitramento a Milano il venticinque settembre 1349,
confermata agli undici ottobre nel castello di Ciriè
di Monferrato, dal conte Amedeo VI di Savoia e
Jacopo d'Acaia, si poneva termine a quelle discordie,
n sostanza, che il Conte avrebbe per l'avvenire do-
*ipsos foreuscitos favorabiliter prout ceteros in-
te terre;* che dovessero essi venir restituiti nel godi-
ro beni, uffizi ed onoranze, ned obbligati a soddisfare
gravezze, in loro assenza imposte dal Comune (1).
, per quanto que' principi potessero aver buona inten-
sare i mali che molestavano quella città, poca propen-
forti, cioè negli *Intrinseci*, di riconciliarsi coi *Ridotti*,
patria e lontani dai loro occhi, parendo loro ostico
mettere in seno alle lor famiglie coloro ch'essi giudi-
e delle ostilità che aveva dovuto subire la repubblica.

---

(1) UTO DI S. GIORGIO, *Cronaca del Monferrato*.

Già erano decorsi quasi tre anni dal trattato co
l'arcivescovo di Milano, e le cose camminavano com
nanzi. Ond'è che il conte Amedeo VI, sempre sollecito
i nuovi sudditi, nel settembre delegava Rodolfo di
abate di S. Michele della Chiusa, Giovanni Ravais
leggi, e Giovanni Mistrali, canonico di Ginevra, suoi
siglieri a trattare coi capi delle due avverse fazioni

Il documento che questo ci apprende, sconosciuto
ci rivela che quei tre consiglieri, il tre settembre
presso Chieri nella magione abitata da Bonifacio
de' Signori di Castellamonte, vicario di quella città da
(era stato eletto nel giugno) ove si trovavano presenti
due fazioni avversarie. Delegatosi da quei consiglieri
per arringare le due parti, questi dichiarava loro che
Savoia aveva loro dato l'incarico di appianare quant
tesse opporsi a dar esecuzione a ciò che era stato
l'arbitramento del vescovo e signore di Milano.

Ed è nella risposta data dalle parti dissidenti ai
del Conte che scorgesi da qual sentimento fossero de
Infatti i *Ridotti*, cioè i banditi, esposero ch'eglino
ravan di meglio che il Conte facesse pur eseguire
decretato in quella solenne sentenza, non aspettandosi
de' messaggeri che dovevano venir di Milano. Ma s
messaggeri milanesi, da ben due giorni attesi, non
comparsi, così i legati di Amedeo VI si fecero a
Ridotti di mettere in carta quanto era argomento
proposte che intendevano porgere al Conte di Savoia

I *Ridotti* allora consultatisi fra loro, dopo qua
ma nello stesso giorno, formolarono la loro ultima
quale in sostanza era quella antecedente, che cioè non
deravano fuorchè si mandasse ad intiera esecuzione
dell'arcivescovo di Milano; aggiungendo soltanto ch
loro atto essi non intendevano punto di deferire ad a
ned addivenire ad altra sentenza che avesse a modif
mitiva (1).

Infatti quell'arbitramento, nelle condizioni di qu
abbastanza favorevole, perchè non avessero a risolve
modificato. Quindi è a dubitarsi se si debba credere c

(1) Documento N. I.

che il Visconti si determinasse a pronunziare altro ac-
non ci viene appalesato da alcun documento conosciuto.
ulta nemmeno se la fazione avversa, cioè degli *Intrin-*
e opposizioni od insistenze contro; il risultato di tutto
ne poco dopo i *Ridotti* poterono ritornare in patria.
nè si dimostrerebbe poco esperto del furor delle sette
se a giudicare che d'allora in poi quegli animi inaspriti
a lunga mano, fossero una buona volta per riconci-
loprarsi concordi al buon avviamento della cosa pub-
continui, dissensioni, vendette frequenti dovevano in-
famiglie degli ottimati cheriesi, sempre in urto colle
ivenute orgogliose e prepotenti alla lor volta. E vittima
rchierie fu, non molto dopo la narrazione de' fatti or
glielmo Vignola, consignore di Santena, il quale per
sto che i soldati del vicario e capitano del popolo
el suo castello di Ponticelli a far ricerca di grano,
menato prigione a Chieri, ove venne multato in grossa
lenaro.

inio vent'anni dopo compiuto dal patrizio Percivalle
altro patrizio, Bettino Tavano residente ad Avigliana,
uovi guai, e quasi bastò ad esterminare parenti, amici
delle due famiglie minacciantisi di continuo.

qui l'autorità si trovò inefficace a porvi riparo. Lo
ed imparziale Amedeo VI non credè di poter pel
r altro, fuorchè concedere con lettere del 24 novem-
73 un salvacondotto a Michele Rolandino, Aimonetto,
etro, Guglielmo e Giovanni, tutti della stirpe dei
noranti ad Avigliana.

ebbero forse i lettori che il salvacondotto, come po-
rare, tendesse a munire coloro, cui era stato conce-
ericolo di essere danneggiati dagli avversari, pel caso
cir d'Avigliana e recarsi a rendere ragione del loro
nzi all'autorità competente? Nient'affatto, poichè col
l'imperfezione del reggimento sociale, civile e giuridico
i, dava invece facoltà a coloro di poter maneggiar armi
enderli dai possibili agguati ed insulti degli avver-
oteva somministrare nuov'esca ad altre soperchierie (1).

---

io di Stato. Protocollo Michaud, X.

E tant' è che per lo meno, se non favorevole a rinfoco
guai, ravvisavasi quel rimedio affatto inefficace a di
braccio di coloro che proseguivano a mirarsi con occl
e, proni alla vendetta, avevano con quel mezzo maggi
mento a poterla assaporare. Quindi è, che sempre giust
organamento legislativo, si ricorse al mezzo che nell'età
valleria fiorente poteva aprir la via a troncar que' guai,
cioè la parola, sacra fra cavalieri. Il perchè il ventot
braio dell'anno seguente in Avigliana stessa seguiva u
vole componimento maneggiato da Giovanni d'Estreés,
di Savoia, e da Pietro Gerbais, signor di Castelnuovo
di Savoia.

Col mezzo di quell'atto solenne i Balbiani ed i T
sacramento loro *iuravere amicitiae signum*, come dic
mento inedito, *de manibus propriis alter alterum ega*
gentes et amplectentes et verbis amicabilibus alloqu
sacri evangeli, essi giurarono adunque di astenersi dall
per l'avvenire; e veniva soltanto eccettuato dall'atto l'om
civalle Balbiano, *qui in concordia presenti minime incl*

In tempi ferrei ci volevano mezzi rigidi per far front
quindi Amedeo VI in quei frangenti pensò che conve
indugio mettere un freno ad una città così disposta
scandali con tanta frequenza. Quel che i tempi non da
istruzione, coll'educazione, colle leggi, poteva sommini
certo apparato di forza sempre atta a tutelare l'autorità
è l'origine dell'edificazione della fortezza o castello, or
conte Amedeo VI a Chieri. Senonchè il tentativo dov
riuscir fallace, poichè in tempi stagnanti di servitù so
la moltitudine è quasi sempre nulla, e tutto sono i ric
tenti od astuti. E costoro inclinavano più che mai al m
il 1377 a Santena avendo Catalano e Stefano Gribal
e ferito Giorgino Balbo, ne nacquero tra i due albergh
feroci contese, nel corso delle quali Franceschino e Vil
Bertoni con lor brigata rubarono il castello di San
uccisero Isnardo Gribaldi suo signore. L'ospizio compa
dei Balbi, sempre irrequieti, ned acquetatisi con un lo
ziatosi nel 1377, tramestava; e le ire e le discordie era

---

(1) Archivio di Stato. Protocollo Michaud, X.

contro di cui sapevano essi affilar l'armi e drizzar i loro
consci quali si erano che certe pretese potevano essere
l'indubitato progredir nell'ordine delle idee, per quanto
n quell'età, essi s'incocciavano a farle trionfare, ancorchè
rvire di provocazione. Ce ne fornisce esempio la pretesa
no al sigillo del Comune con cui si munivano gli
ti che si tenevano sul pubblico tesoro, che arrogavansi
i tener sempre come per l'innanzi, allorchè un della
ia soleva sedere in Consiglio fra i savi della guerra.
perduto quel vecchio suggello, il principe Amedeo
sentenza del 1° marzo 1394 ordinava se ne facesse
ne continuasse a ritenersi dai Balbi allorchè un di loro
ufficio or citato, intendendosi però che l'avrebbero
l Comune.
fatte pretese facevano più che mai ripullulare gli an-
ori, ed i nobili di non albergo divenuti ognor più
che in considerazione degli uffici da loro tenuti nelle
incipi, non si assuefacevano a tollerare che gli altri
o a godere di quei singolari privilegi e preminenze,
tanti dissidii.
e di tali discrepanze che cosa fece il supremo sovrano
re quelle bramose canne? a qual partito insomma ap-
on meno saggio nipote di Amedeo VI, l'ottavo Amedeo?
to, a quanto sembra, da alcuni di codesti nobili di
e, o di non albergo, i quali avevano instato coll'as-
e col mezzo di qualche distinzione che volesse accor-
oro casta si sarebbero tenuti paghi, nell'anno primo
decimoquinto si fece a concedere loro il rescritto di
er tener parola. Con questo adunque quel principe
n nuovo ospizio de' nobili minori o di quelli non com-
antichi ospizi, quali furono i Villa, Dodoli, Pasquali,
Capasii, Riva, Buschetti, Guasco, Moncucco, Guar-
, Mazzetti e Vandoni.
sto temperamento uscito, non sappiamo se dalla feconda
e di Amedeo VIII, ovvero se suggeritogli da quei
e dissidenti, era poi esso capace a porre finalmente
desiderato a quelle secolari controversie? La risposta
quella che ci può servire a non inciampare in erroneo
fatti oltrechè il principe stesso non avrebbe così di
to potuto agevolmente distruggere quel vecchio e per-

nicioso germe di malivoglienza, senza l'aiuto di un rim
gico, capace quasi quasi a pareggiare i meno privile
altri, bisogna pur convenire che il mezzo a cui erasi
per quanto giudicato a primo aspetto specioso, nondi
poco atto a riuscire nel lodevole intento. L'offa era tro
perchè se ne potessero bastantemente satollare coloro c
stata gettata. Invero que' nobili di non albergo, come
nel corso di questa narrazione, lagnavansi di goder
assai inferiori degli altri ne' Consigli, nella distribuzion
blici uffizi e nelle altre preminenze. Ora Amedeo VIII c
concessione riuscì forse a far cessare gli antichi attri
della disuguaglianza lamentata? Mainò, e ce lo rivela
indirettamente colle parole del suo decreto che ha l
Ciamberì, venti novembre dell'anno 1400. . . . *largi
namus et concedimus per presentes se se et eorum
successores quoscumque nostro semper previo honore
appellandi et nominandi de uno et eodem genere et a
genus et arma sint nominatio atque insignia de*
Ecco dunque nel mezzo al campo di queste memorie i
triboli un fiorellino nascosto, qual io ravviso l'Ospizio
dissepolto dalla congerie de' documenti cheriesi non
vedere a suo tempo la luce.

Concedendo impertanto il nostro principe alle nor
miglie di costituire un nuovo ospizio, che nel regolare le
avesse ad osservare la semplicità e sincerità, in un col buo
dagli araldisti simboleggiato nel candido cigno, cui
esso denominavasi, con facoltà d'innalzar ne' pen-
noni e bandiere, sigilli, ecc. per arma in uno scudo
di *rosso ad un cigno d'argento*, *membrato di
sabbia*, egli lusingavasi forse di poter appagare gli
antichi desiderii di quelle casate, fra cui Amedeo VIII
prediligeva quella di Luchino Pasquali, professore d
ed archiatro suo (2). Ma vani conati, come può di le

---

(1) Documento N. II.

(2) Il benemerito Vincenzo MALACARNE, nella pregevole sua s
opere dei medici e cerusici che nacquero e fiorirono prima d
negli Stati della R. Casa di Savoia, accennò alla nobiltà ottenut
Luchino Pasquale, insieme colle nominate famiglie di Chieri
l'ospizio del Cigno, ma non s'appose sull'origine e sulle ragio
sero il conte di Savoia a conferire loro la concessione in disco

chi giudicando su principii fermi non si smaga ap-
ose superficiali. Infatti quella concessione aveva tutta
di que' ninnoli che in ogni età si mettono fuori per
n lustre onde si lasciano abbindolare ed inretire gli
ieri, frivoli e paghi delle apparenze vane, poichè se
eva un nuovo ospizio agli antichi, a questo mancava
forza, l'autorità e quel prestigio, che una membrana
mai conferire; nè giammai poteva in lui incarnarsi nè
uale agli altri ospizi, favoreggiati dai secoli, da una
singolare e da aderenze vigorose all'interno ed al di
per conseguenza potevano aggiungere le insegne che
quella carta, spoglia di prerogative sostanziali.
ano questa conghiettura le posteriori vicende di cui

Amedeo VIII, che pur colla sua mente elevata non
to riuscire a porre argine ai mali deplorati, suc-
el 1440 il suo primogenito Ludovico, che fu bensì
sua famiglia a cingersi della corona ducale, ma il cui
compendia nei noti versi del poeta che calzano a ca-

> . . . . disvuol ciò ch'e' volle
> E per nuovi pensier cangia proposta
> Sì che del cominciar tutto si tolle.

irresoluto, amico dell'ozio e dei sollazzi, dimostrossi
incarnare forti propositi; ed in quanto risguarda il
mento si furono da lui per l'appunto che emanarono
nti, de' quali l'uno cozzava coll'altro, vestendo l'aspetto
omalie.

scusa che si possa muovere all'incostanza ed incoe-
è la difficoltà delle questioni che s'agitavano e del-
malosa ed irrequieta de' dissidenti. Lo prova una so-
nza del trentun gennaio del 1442 data da Bonifazio
Biandrate consignor di Caramagna, vicario di Chieri
vico Costa degli Albuzzani, signor di Bene e Carrù,
no del duca.

cevansi bensì a tracciar una via che pareva dovesse
guai futuri, assegnando un equo limite alle pretese
dissidenti, ma il rimedio era inadeguato. Ecco il te-
sentenza, la cui indole ci appalesa quanto inferma
fosse quella . . . *rancida Muffa patricia.* Anzitutto

decretavasi, che si dovessero sempre interpellare tan
d'albergo quanto gli altri, dell'ordine che intendevano
allocuzioni ed ordinamenti nel Consiglio. Ma le minu
nazioni risguardanti l'uso de' grandi suggelli del Con
strano quanta si fosse la pretensione e l'autorità che
vano quei magnati. Veniva adunque determinato: 1°
suggelli dovesse essere ritenuto dal sindaco degli a
ospizi de' Gribaldenghi, Merlenghi, Albuzzani, Merca
e Pullolii, un secondo presso i sindaci del Comune
tenente a quegli alberghi; 2° che quello del rettore
vesse essere nelle mani del rettore non appartenente ag
3° che al termine del suo ufficio il vicario dovesse
sigillo ad uno dei podestà dei sovradetti alberghi a cu
per lo spazio di quindici giorni, con obbligo, comp
tempo, di restituirlo al podestà della parte di non
somma quegli ufficiali dovevano agir in modo che qu
non avessero a ritenere quel sigillo che per la metà
della vacanza del vicariato, poichè per l'altra metà
tare ai podestà non appartenenti agli alberghi.

Senonchè alla consuetudine antica di tenersi qu
si faceva allora una modificazione, aggiugnendone un
maggior cautela altresì dei proponenti, sui fondi
Quindi a tal riguardo decretavasi che si avessero a
atti: 1° col sigillo del vicario; 2° con quello dei ret
polo; 3° col sigillo tenuto da quel de' Balbi che so
alle cose della guerra; 4° con quello che conservav
daco d'albergo; 5° coll'altro ch'era appresso il sind
albergo. Dichiaravasi poi che quella novità non s'int
per pregiudicare ai diritti del principe ned a quell
demmo, dal principe d'Acaia conceduti all'ospizio de

Ben si scorge come si procedesse sempre con u
poco confortante, temendosi che la sottrazione di p
caste più potenti fosse per recar que' danni e qu
appunto procacciava la forte disuguaglianza sociale. C
fondato su questi principii, quattordici anni dopo I
sendo a Ciamberì facevasi (4 gennaio 1445) a conc
tutte favorevoli ai nobili d'albergo, anche a pregiud

(1) Apud Montalentium, luogo citato, T. I.

10. E questo, che l'ineluttabile progredir dei tempi
gi imperiali ottenuti già rendevano alquanto robusto e
on lasciandosi accasciare sotto il peso di quelle conces-
rchiche, muoveva amare lagnanze al duca. Il quale
lo le precedenti determinazioni, il venti gennaio succes-
mava da Ginevra quelle antiche prerogative munici-
ando quelle altre poc'anzi concedute alla nobiltà, colla
violatori della multa di venticinque marchi d'argento
all'erario. Ma intanto nessuno de' temperamenti ap-
va giovato a pacificare i dissidenti, e più che mai
o il buon accordo di quei cittadini quelle gare e di-
nd'è che il Consiglio del duca Ludovico il 21 novembre
Chieri, rappresentato dal Cardinal di Cipro, da Jacopo
jeur, da Urbano di Chivron, da Guigone della Ravoire
cesco Ravais, cominciava a chiamar a sè i capi delle
di albergo e non albergo, rappresentati i primi da
rtone, Giovanni Ratti, Alessandro Simeone, Giovannino
Freilino di Mercadillo, ed i secondi da Sebastiano Pie-
nio di Villa, Andrea Gallieri, Bartolomeo Vasco, An-
ardi e Giacobino Magliani e prescriver loro l'ordine di
da tenere nell'esercizio degli uffizi (1). Poi il giorno
duca stesso pronunziava un solenne giudicato, la cui
n merita qui un qualche esame.

osi pertanto alcune distinzioni concernenti le varie
atuivasi: 1° che siccome nell'amministrazione della giu-
bisognava aver riguardo alle qualità dei dissidenti, ma
quella venir distribuita con bilancia uguale a tutti in-
te, così per l'avvenire dovessero incorrere in pene uguali
che appartenevano alle famiglie d'albergo, indicate
documento, quanto gli altri; 2° che avvenendo che una
lie d'albergo ledesse nella persona e nelle sostanze chi
enesse a quegli alberghi dovesse venir punito colla
in cui incorrerebbe chi offendesse un terzo non ap-
a quegli ospizi.

pertanto sanciva l'uguaglianza ed uniformità in faccia
n tutto ciò che si apparteneva all'amministrazione della
Ma in quanto alle ambite prerogative municipali ed

(1) ...LENTI, *Miscellanea di documenti Cheriesi*, volume I, p. 36 e seg.

uffizi, colla sua sentenza, partendo dal principio essere
innalzare con onoranze speciali i virtuosi, di bel nuovo
a ribadire il vecchio sistema, confermava i deplorati pri
adunque decretava che fra gli ufficiali cheriesi a tutti do
la precedenza colui che appartenesse ad uno degli indicat
che quindi in secondo luogo avesse preminenza il nobi
partenente a quegli alberghi, poi colui che viveva da g
seguendosi per tutti costoro nelle precedenze l'ordine
meriti personali.

Finalmente, per non lasciar radicar dubbi, dich
dal vivere *more nobilium* si dovessero intendere esclus
fici, gli agricoltori, i farmacisti, i merciai ed i vendit
nuto (1).

Duole il dire che nemmen codesto temperamento
sanare un male omai incancrenito e che rodeva le viscer
città inferma.

Tre anni dopo, lo stesso duca era chiamato a seda
mori sorti tra due famiglie nobili di Chieri che mina
sterminarsi a vicenda. Un dei Tana, avendo ucciso Ca
Griffi, parenti, amici ed aderenti, secondo l'usanza antic
tinuo guatavano il momento e l'occasione propizia dell
La pubblica sicurezza di Chieri correva grave pericol
più che mai scossa, se pur non era già stata perturba
che il duca, stando il 3 giugno dell'anno 1450 ne
di Torino alla presenza di Giovanni di Seissel, mar
Savoia, e Jacopo di Challant, signor di Aimaville, pron
solenne lodo affine di tentar di pacificare quelle famigli

Queste famiglie erano rappresentate all'atto da A
Ferrari, dottore in leggi, a nome degli Scarnafigi, Lign
lenghi, da Pietrino Vignola per alcuni altri de' Merlengh
e pei parenti dell'ucciso Catalano Griffo; da una pa
l'altra da Tomaso, Bartolomeo e Jacopo dei Tana pei T
affini e congiunti, rappresentati anche dal capitano dell
Giovanni de' Castagnoli e da Giovanni Antonio de'
quali tutti si facevano mallevadori per i rappresent
mancare a quanto avrebbe statuito il principe, sott
cento marchi d'argento da soddisfarsi da chi fosse pe

(1) Documento N. III.

l il duca con tutta l'autorità possibile, seduto sul suo
assistito da quei cavalieri del Collare sovra nominati,
1° che per l'avvenire avessero a cessare tutti quei
sidii e malinconie, *malicie et malinconie*, dice il docu-
dovessero rinascere la buona pace ed il vero amore fra
iglie e loro attinenti e seguaci; 2° che i Tana e i loro
mpetrar scusa e clemenza dagli offesi; 3° che dovesse
otto il massimo segreto quanto contenevasi in un me-
breve ch'egli teneva in mano e che consegnava al
di Savoia, Jacopo della Torre (1).

arti promettevano, giuravano di tutto osservare; ma
no a dichiarar tosto che non era codesta sottomissione
troncar d'un filo le provocazioni, i tumulti di chi
licito ogni libito in sua legge. Come vedemmo, qui
tava più di sole quistioni di precedenza, ma sì di sfogo
assioni. Ora ad arginare così fangosa piena di vizi, era
otente la sanzione legislativa.

col finir del Medio Evo ha pur termine la parte prima
Memoria; ci riserveremo nella seconda parte a trattare
relazione a quest'argomento si comprende nell'età de-
rna, cioè dal secolo XVI al XVIII.

---

nento N. IV.

(*Seguita*).

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

E

RE ACQUISTATE PER LA SUA BIBLIOTECA

dal 1° al 31 Gennaio 1885

NB. Le pubblicazioni notate con un asterisco si hanno in cambio;
te con due asterischi si comprano; quelle senza asterisco si ricevono in dono.

Donatori

PKINS University Studies in historical and political science; 3 se-
Maryland's influence upon Land cession to the United States, etc.;
ert B. ADAMS. Baltimore, 1885, in-8°. — Università Johns Hopkins (Baltimora).

voor indische Taal, — Land — en Volkenkunde, uitgegeven door
aviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, etc.;
XIX, Aflev. 4; Deel XXX, Afl. 1 en 2. Batavia, 1884; in-8°. — Società di Arti e Scienze di Batavia.

de Algemeene en Bestuurs-vergaderingen van het bataviaasch
chap, etc.; Deel XXII, Aflev. 1. Batavia, 1884; in-8°. — Id.

teneo di Scienze, Lettere ed Arti in Bergamo; vol. VI, dispensa
Bergamo, 1884, in-8°. — Ateneo di Sc., Lettere ed Arti in Bergamo.

JACOBI's gesammelte Werke; herausgegeben auf Veranlassung
niglich preussischen Akademie der Wissenschaften; III Band,
. von K. WEIERSTRASS. Berlin, 1884; in-4°. — R. Accademia delle Scienze di Berlino.

Correspondenz Friedrich's des Grossen; XII Band. Berlin, 1884; — Id.

Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten aim mafsstabe
25,000; herausgegeben durch das K. Preussische Ministerium der
chen arbeiten, etc., 16 Lieferung. Berlin, 1880; in-fol. — Berlino. * *

Berlino. * *

Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen, etc.; lung 56, n. 23. Blatt Harzgerode; n. 21 Blatt Pansfelde; Schwenda; n. 30. Blatt Wippra; — Gradabtheilung 57, n. 19. bach; 25. Blatt Mansfeld. Berlin, 1882-84; in-8°.

Società Med.-chirurg di Bologna.

* Bullettino delle Scienze mediche pubblicato per cura della Soc chirurgica di Bologna, ecc.; serie sesta, vol. XIV, fasc. 4° gna, 1881; in-8°.

Società di Geogr. comm. di Bordeaux.

Bulletin de le Société de Géographie commerciale de Bordeau née, n. 1, 2. Bordeaux, 1885; in-8°.

Accad. Americ. d'Arti e Scienze (Boston).

* Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences; vol. XI (whole series, vol. XIX); parts 1 and 2. Boston, 18

Ateneo di Brescia.

* Commentari dell'Ateneo di Brescia per l'anno 1884. Brescia, in-8°.

Id.

Dr. Eugenio Bettoni – Prodromi della Faunistica bresciana (s l'Ateneo di Brescia). Brescia, 1884; 1 vol. in-8°.

Società belga di Microscopia (Brusselle).

* Bulletin de la Société belge de Microscopie; XI année, n. 2. Br in-8°.

R. Comit. geolog. d'Ungheria (Budapest).

* Földtani Közloni, havi folyóirat kiadja a Magyarhoni Földtani XIV Kötet, 4-8 Füzet. Budapest, 1884; in-8° gr.

Id.

Geologische Aufnahmen der kgl. ungar. geologischen Anstalt; F Vidéke; K. 15.

Id.

Erläuterungen zur geologischen Specialkarte der Länder der Krone, etc.; umgebungen von Fehértemplom (Weisskirchen Blatt K. 15, 1:144.000, etc. Budapest, 1884; 1 fasc. in-8° gr

Id.

Jahresbericht der k. U. geologischen Anstalt für 1883. Budapest, in-8° gr.

Id.

Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der k. ungar. Anstalt, etc. Budapest, 1884; 1 fasc. di 192 pag. in-8° gr.

Società Asiatica del Bengala (Calcutta).

* Memoirs of the geological Survey of India: Palaeontologia ser. X — Indian tertiary and post-tertiary vertebrata; — vo Siwalik and narbada carnivora, by R. Lydekker: - vol. III Additional siwalik perissodactyla and proboscidia, by R. I part 2ª, siwalik and narbada bunodont suina, by R. Lydekke Rodents and new ruminants from the siwaliks and synopsi lia, by Lydekker: — part 4ª, siwalik birds, by Lydekker vol. I, 3. The fossil echinoidea: fasc. III. — The fossil ech the khirthar, series of nummulitic strata in Western Sind tin Duncan, and W. Percy Sladen. Calcutta, 1884; in-4°.

Asiatic Society of Bengal, etc.; vol. LII, part II, n. 1-4; vol. LIII, utta, 1883-84; in-8°.

Società Asiatica del Bengala (Calcutta).

f the Asiatic Society of Bengal, etc.; n. VII-X, July-December, -VI, January-June 1884. Calcutta, 1883-84; in-8°.

Id.

Indica - a Collection of oriental works published by the Asiatic f Bengal; new series, vol. III, fasc. 3, 4, n. 502, 503, 514, 515 arnâmah by Abul-Fazl i Mubárak i 'Allámi, edited by Maulawi Rahím. Calcutta, 1884; in-4°.

Id.

ndica - a Collection of oriental works, etc.; old series, n. 247, 248, new series, n. 496-501; 504-510; 512, 513; 516, 517. Cal- 3-1884; in-8°.

Id.

Asiatic Society of Bengal; vol. LII, part 1 (edited by the phi- Secretary), n. 2, 3, 4; vol. LIII, part 1, n. 1. Calcutta, 1883-84;

Id.

the Museum of comparative Zoology at Harvard College; vol. X, esults of an examination of Syrian Molluscan fossils, chiefly from of mount Lebanon; by Charles E. Hamlin. Cambridge, 1884;

Museo di Zool. compar. del Coll. Harvard (Cambridge).

he Museum of comparative Zoology at Harvard College; whole l VII (geological series, vol. I), n. 2-8, 11. — Frontispiece and l. XII (geol. ser. I). Cambridge, 1884; in-8°.

Id.

n illustrated weekly Journal, etc.; vol. IV, n. 97-99; vol. V, ambridge, Mass., 1884; in-4°.

La Direzione (Cambridge, Mass.).

hica — Beiträge zur Naturgeschichte der Worwelt; Supple- 5 Abtheilung — Die Echiniden der Stramberger schichten, von au — Atlas, Tafeln I-V. Cassel, 1884; in-fol. — Text erklärend; 8°.

Cassel

Sciences, Belles-Lettres et Arts de Savoie: Documents, vol. V. du Médailler de Savoie, par André Perrin. Chambéry, 1883;

Accad. di Sc., Lettere ed Arti di Savoia (Chambéry).

t documents publiés par la Société Savoisienne d'Histoire et ogie, etc; t. XXII. Chambéry, 1884; in-8°.

Società Savoiarda di St. e d'Arch. (Chambéry).

te naturwissenschaftlichen Vereins von Elberfeld und Barmen, senschaftlichen Beilagen, herausgegeben von Dr. Karl Fuhlrott; lberfeld, 1858; in-8°.

Soc. di Sc. nat. di Elberfeld.

Soc. di Sc. nat. di Elberfeld.

Jahres-Berichte des naturwissenschaftlichen Vereins in Elberfel senschaftlichen Beilagen, herausgegeben von demselben; 5 feld, 1878; in 8°.

Id.

Jahres-Berichte des naturwissenschaftlichen Vereins von Elber men, vorgetragen bei den Stiftungs-Festen des Vereins, von Dr Elberfeld, 1851; 1 fasc. in-8°.

Accad. di Sc. nat. di Filadelfia.

* Proceedings of the Academy of natural Science of Philadelp May-October 1884. Philadelphia, 1884; in-8°.

Società filosofica americana di Filadelfia

* Proceedings of the American philosophical Society, held at Phila vol. XXI, n. 114, 115. Philadelphia, 1884; in-8°.

Firenze. * *

Archivio Storico italiano fondato da G. P. Vieusseux e continuat R. Deputazione di Storia patria per le provincie della Toscana e delle Marche; serie quarta, t. XV, disp. 1ª del 1885. Firenze

Soc. di Studi delle Alte Alpi (Gap).

* Bulletin de la Société d'Études des Hautes-Alpes; 4e année, Février-Mars 1885. Gap, 1885; in-8°.

Società di lett. e conv. sc. di Genova.

* Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di anno VIII, fasc. 12, anno IX, fasc. 1, 2. Genova, 1884; in-8

Ginevra. * *

Archives des sciences physiques et naturelles; troisième périod Genève, 1884; in-8°.

Gotha. * *

Dr. A. Petermanns — Mittheilungen aus Justus Perthes' g Anstalt, herausgegeben von Prof. Dr. A. Supan; XXX Band Band, 1885, n. 12; 1. Gotha, 1885; in-4.

Id.

Ergänzungsheft, n. 76: — Dr. Fr Regel, Entwickelung der O Thüringerwald. Gotha, 1884; in-4°.

Accademia di Scienze, Lett. ed Arti di Lione.

* Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Art Classe des Sciences; vol. XXVI. Lyon, 1883; in-8°.

Lipsia. * *

Annalen der Physik und Chemie, begründet und fortgeführt d Gren, L. W. Gilbert, I. C. Poggendorff; neue Folge, Heft 1. Leipzig, 1885; in-8°.

Società Reale di Londra.

* Philosophical Transactions of the R. Society of London, for vol. 174, parts II, III. London, 1883-84; in-4°.

Id.

Proceedings of the R. Society of London; vol. XXXV, n. 227; n. 228-231. London, 1882-84; in-8°.

Id.

The R. Society of London; 30th November 1883: 1 fasc. in-4°.

eekly illustrated Journal of Science; vol. XXXI, n. 791-794. 884; in-4°. — Londra. * *

l'Université catholique de Louvain; 1885; 49e année. Louvain, ol. in-16e. — Univers. Catt. di Lovanio.

religieuse du mazdéisme sous les Sassanides; Dissertation pré- Faculté de Philosophie et Lettres de Louvain pour l'obtention de Docteur en Lettres orientales par L. C. CASARTELLI. Louvain, sc. in-8°. — Id.

philosophiques et religieuses de la Bhagavadgîtâ étudiées en s et dans leurs origines: — I. La divinité impersonnelle. — La ssertation présentée à la Faculté de Philosophie et Lettres de our l'obtention du grade de Docteur en Lettres orientales par T. Louvain, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

itutione confessionis sacramentalis; — Dissertatio historico- quam cum subjectis thesibus, etc., pro gradu Doctoris S. Theo- Universitate catholica, in oppido Lovaniensi, rite et legitime lo publice propugnavit Octavius Franciscus CAMBIER. Lovanii, l. in-8°. — Id.

nuente Summo Numine, ex auctoritate Rectoris magnifici Con- anc. Jos. PIERAERTS, etc., et consensu S. Facultatis theologicae, enr. Jos. REUSENS, etc., pro gradu Baccalaurei, vel pro gradu n S. Theologia, in Universitate Catholica, in oppido Lovaniensi fuerunt propugnatae: N. DXXXII-DXLVIII; 17 fasc. in-8°. — Id.

R. Academia de la Historia; t. V, cuaderno 6. Madrid, 1884; — R. Accademia di Storia (Madrid).

R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie 2ª, vol. XVII, . Milano, 1884; in-8°. — R. Istit. Lomb. (Milano).

-geodätische Bestimmungen, ausgeführt an einigen Haupt- s Bayerischen Dreiecksnetzes, etc. X Supplementband zu den er Münchener Sternwarte. München, 1871; in-8°. — Osservatorio di Monaco (Baviera).

den Zonenbeobachtungen der Sternwarte bei München; XIV tband zu den Annalen der Münchener Sternwarte, etc. Mün- ; in-8°. — Id.

toire ecclésiastique et d'archéologie religieuse des Diocèses , Digne, Gap, Grenoble et Viviers; Septembre-Décembre ier-Février 1884. Montbéliard, 1883-84; in-8°. — Soc. di St. Eccl. e d'Archeologia (Montbéliard).

sources historiques du moyen âge, par Ulysse CHEVALIER; t. I, raphie (Introduction); XX pag. in-8° gr. — Id.

Soc. delle Scienze di Nancy. — Bulletin de la Société des Sciences de Nancy (ancienne Société d naturelles de Strasbourg fondée en 1828); 2ᵉ série, t. VI, fasc 1884; in-8°.

Staz. Zoologica di Napoli. — Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, zugleich torium für Mittelmeerkunde; V Band, 3 und 4 Heft. Leipzig,

Gli Editori. (New-Haven, Conn.). — * The American Journal of Science; Editors James D. and E. S. B. SILLIMAN, etc.; third series, vol. XXVII, n. 161, 162; v n. 163. New-Haven, Conn., 1884; in-8°.

Accad. di Sc. na. di Nuova York. — * Annals of the New-York Academy of Sciences, late Lyceum of vol. III, n. 1 and 2. New-York, 1883; in-8°.

Id. — Transactions of the New-York Academy of Sciences, etc.; Conte neral Index of vol. II. New-York, 1882-83, 1 fasc. in-8°.

Padova. — Giornale degli eruditi e dei curiosi, ecc.; anno III, vol. V, n. 68, 1885; in-8°.

Istit. di Francia (Parigi). — * Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France; 2ᵉ partie. Paris, 1870; in-4°.

Id. — Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Science tut de France, et imprimés par son ordre: — Sciences math physiques; t. XVI et XVII. Paris, 1862; in-4°.

Id. — * Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des S t. C., n. 1-4. Paris, 1885; in-4°.

Società geolog. di Francia (Parigi). — * Bulletin de la Société géologique de France, etc; 3ᵉ série, t. XII, n. 5, 6, 7. Paris, 1882-84; in-8°.

Soc. Zoologica di Francia (Parigi). — * Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1884; ties. Paris, 1884; in-8°.

Società geografica di Parigi. — * Compte rendu de la Société de Géographie, etc., 1884, n. 18 et 644; 1885, n. 1, pag. 1-40. Paris, 1884-85; in-8°.

Soc. Accademica Indo-Chinese (Parigi). — Bulletin de la Société académique indo-chinoise, etc.; 2ᵉ séri née 1881. Paris, 1882; in-8°.

Parigi. — Annales de Chimie et de Physique, par MM. CHEVREUL, DUMA GAULT, etc., avec la collaboration de M. BERTIN; 6ᵉ série, t. bre 1884. Paris, 1884; in-8°.

Parigi. — Revue de philologie, de littérature et d'histoire ancienne; nouv. nuée sous la direction de O. RIEMANN et Em. CHATELAIN; ann 4 livrais. Paris, 1884; in-8°.

lu des Séances et travaux de l'Académie des Sciences morales et s (Institut de France); par M. Ch. VERGÉ, sous la direction de SIMON; nouvelle série, t. XXIII, 1e livrais., Janv. 1885. Paris; — Parigi.

eux Mondes, etc.; 1 et 15 Janvier 1885. Paris; in-8°. — Parigi.

Mathématiques pures et appliquées, fondé en 1836 et publié 1874 par J. LIOUVILLE, etc.; 3e série, publiée par H. RÉSAL, etc., embre 1884. Paris, 1884; in-4°. — Parigi.

la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, publié irection des Secrétaires de la Société MM. E. PÉLIGOT et Ch. ULAYE; 3e série, t. XI, n. 129. Paris, 1884; in-4°. — Parigi.

Savants; Décembre 1884. Paris, 1884; in-4°. — Parigi.

Société physico-chimique russe à l'Université de St-Pétersbourg, 9. St-Pétersbourg, 1884; in-8°. — Società fisico-chimica russa (Pietroborgo).

ocietà Toscana di Scienze naturali. — Processi verbali, vol. IV, 45. Pisa, 1884; in-8°. — Soc. Toscana di Scienze nat. (Pisa).

'Observatoire impérial de Rio de Janeiro, publiées par L. CRULS, stronome intérinaire; t. II. — Observations et Mémoires, 1882. neiro, 1884; in-4°. — Osservatorio Imp. di Rio Janeiro.

fallimenti pel 5° bimestre dell'anno 1884; anno VII, n. 5. Roma, ° gr. — Ministero d'Agr., Ind. e Comm. (Roma).

notizie sul credito e la previdenza; anno II, n. 18 e 19. Roma, ° gr. — Id.

la R. Accademia dei Lincei, pubblicati per cura dei Segretari; c. 1-3. Roma, 1884-85; in-8° gr. — R. Accademia dei Lincei (Roma).

ademia pontificia de' Nuovi Lincei, ecc.; sess. I-IX, del 1883. 84; in-4°. — Accad. Pontificia de' Nuovi Lincei (Roma).

ella Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma, ecc.; sc. 11. Roma, 1884; in-8°. — Municipio di Roma.

menti di Storia e diritto; Pubblicazione periodica dell'Accade-nferenze storico-giuridiche; anno V, fasc. 4°. Roma, 1884; in-4°. — Accad. di Conf. storico-giuridiche (Roma).

ia di Scienze, Lettere ed Arti, ecc.; 1 e 15 gennaio 1885. Roma; — Roma.

Roma. * * — Raccolta ufficiale delle Leggi e dei Decreti del Regno d'Italia; pag. 1601-2752; vol. LXXIII, pag. 2753-3200; in-8°.

Roma. * * — Bollettino ufficiale del Ministero dell'Istruzione Pubblica; vol. X, 1884; in-4°.

Osserv. nazionale di Santiago. — * Observaciones meteorolójicas hechas en el Observatorio astr Santiago; José Ignacio VERGARA Director; 1873-1881. Santia 1884; 1 vol. in-4°.

Stoccarda. * * — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie and Palaeontologie, et geben von M. BAUER, W. DAMES und Th. LIEBISCH; III Be 2 Heft. 1 Band, 1 Heft. Stuttgart, 1884-85; in-8°.

Univers. di Tokio (Giappone). — Appendix to the Memoir n. 5 of Tôkiô Daigaku: Measurement of gravity at Naha (Okinawa) and Kagoshima; by S. SAKAI GUCHI, Students of Physics, department of Science. Tôkiô, 1 fasc. in-4°.

Società Accad. ispano-portoghese di Tolosa. — Bulletin de la Société académique franco-hispano-portugaise de T t. V, 1884, n. 1. Toulouse, 1884; in-8°.

R. Acc. di Medic. di Torino. — * Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino, ecc.; n. 9-10. Torino, 1884; in-8°.

Id. — Atti della R. Accademia di Medicina di Torino, 1884, vol. VI (*Sperino — Sodales — R. Academiae · Taur Medicinae · Studiis · Provehendis* — D · D — *Kal. Januar. Anno* · M · DCCC · LXXXIV.). Torino

R. Museo industr. italiano (Torino). — * Regio Museo industriale italiano in Torino — Annuario per stico 1884-85; 1 fasc. in-8°.

La Direzione (Torino). — Rivista storica italiana; Pubblicazione trimestrale diretta dal pro con la collaborazione di A. FABRETTI, P. VILLARI, G. DE anno I, fasc. 4. Torino, 1884; in-8°.

Il Municipio di Torino. — Bollettino medico-statistico della città di Torino; anno XIII, 16 al 29 novembre 1884. Torino, 1884; in-4°.

Id. — Consiglio Comunale di Torino — prima Sessione straordinaria ordinaria d'autunno 1884; 4ª seduta 10 Nov. e 5ª seduta n. 5, 6. Torino; in-4°.

Torino. * * — Rivista di Filologia e d'Istruzione classica, Direttori D. COMPARETT G. FLECHIA; anno XIII, fasc. 3-4. Torino, 1884; in-8°.

Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; t. II, serie sesta, — t. III, disp. 1. Venezia, 1884-85; in-8°. — R. Istit. Veneto (Venezia).

f the Washburn Observatory of the University of Wisconsin; adison, Wisc., 1884; in-8°. — Osservatorio Washburn (Madison Wis.).

ort of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, sho- operations, expenditures, and condition of the Institution for 1882. Washington, 1884; 1 vol. in-8°. — Ist. Smithsoniano (Washington).

i bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche da B. BONCOMPAGNI; t. XVII, Marzo e Aprile, 1884. Roma, °. — Il sig. Principe B. BONCOMPAGNI.

nto degli strati acquei d'imbibizione nei diversi terreni; Nota e del Prof. Antonio ALOI (Estr. dagli *Atti dell'Acc. Gioenia di t. in Catania*, serie 3ª, vol. XVIII); 1 fasc. in-4°. — L'Autore.

delle Termiti nelle vigne di Catania; comunicazione del nio ALOI, fatta all'Acc. Gioenia di Sc. nat. in Catania il 15 giu- Catania, 1884; 1 fasc. in-4°. — Id.

dell'elettricità atmosferica sulla vegetazione delle piante; Nota e del Prof. Antonio ALOI (Estr. degli *Atti dell'Acc. Gioenia di t. in Catania*, serie 3ª, vol. XVIII); 1 fasc. in-4°. — d.

Campagne, ecc.; Direttore il sig. Geometra Enrico BARBERO; n. 35-36. Torino, 1884; in-4°. — Il Direttore.

i terreni terziarii del Piemonte e della Liguria del prof. L. BEL- rte IV. Torino, 1884; in-4°. — L'A.

Anzeiger herausgegeben von Prof. J. Victor CARUS in Leipzig; . 184, 185. Leipzig, 1885; in-8° — L'A.

al signor Antonio Salinas, professore di Archeologia, incaricato ione del Museo nazionale e cavaliere, dell'Ingegnere Salvatore . Palermo, 1884; 1 fasc. in-16°. — L'A.

della Grecia antica illustrati dal Dottore aggregato Luigi CER- ino, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Museo civico di Storia naturale di Genova, pubblicati per cura IA e R. GESTRO; serie 2ª, vol. I. Genova, 1884; in-8°. — G. DORIA.

lettera di C. F. Gauss ad E. G. M. Olbers pubblicata da D. B. BON- Comunicazione del prof. Antonio FAVARO. M. E. del R. Istituto c. Venezia, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

L'Autore.	Recherches historiques sur le Valdigne de la révocation de l'éd à la paix d'Utrecht, 1685-1713, par Benjamin FAVRE. Aoste, de 184 pag. in-8°.
L'A.	Vulcanismo, del Capitano Luigi GATTA (Manuali Hoepli). Milano, in-16°.
Il Socio C. GEGENBAUR.	Morphologisches Jahrbuch - eine Zeitschrift für Anatomie und E geschichte, herausgegeben von Carl GEGENBAUR; X Band, 3 1884; in-8°.
L'A.	Teoremi di Sofia Germain intorno ai residui biquadratici. No GENOCCHI. Roma, 1884; 1 fasc. in-4°.
Id.	Alcune asserzioni di C. F. GAUSS circa le forme quadratiche yy di A. GENOCCHI. Roma, 1884; 1 fasc. in-4°.
L'A.	De oratoribus romanis; Vincentii LANFRANCHII acroasis facta candis litterarum latinarum in Athenaeo Taurinensi XVI cale bres An. MDCCCLXXXIII. S. Benigni in Salassis; ex Off. Sal MDCCCLXXXIV; 1 fasc. in-8°.
Id.	M. Accii Plauti Captivi ex recensione Friderici Henrici BOTHE, editore passim emend.; editio tertia. Augustae Taurinorum, siana, an. MDCCCLXXXV; 1 fasc. in-16°.
Id.	Claudii Claudiani de raptu Proserpinae libri III; recensuit et va bus auxit Vincentius LANFRANCHIUS. Augustae Taurinorum, siana, an. MDCCCLXXXIV; 1 fasc. in-16°.
S. LAURA.	S. LAURA — Dosimetria, - Periodico mensile, con la libera c dei Medici italiani; anno III, n. 1. Torino, 1885; in-8°.
L'A.	Description de quelques anodontes nouveaux pour la Faune fr Arnould LOCARD. Lyon, 1884; 1 fasc. in-8°.
Id.	Matériaux pour servir à l'histoire de la malacologie française pa LOCARD (Extr. du *Bulletin de la Soc. Malac. de France*, Ju 1 fasc. in-8°.
Id.	Note sur un Céphalopode nouveau de la famille des Loliginida *teuthis costulatus*, par M. Arnould LOCARD (Extr. du *Bull. d logique de France*, 3° série, t. XII, p. 759); 1 fasc. in-8°.
Id.	Monographie des *Hélices* du groupe de l'*Helix bollenensis* — Loc nould LOCARD. Lyon, 1884; 1 fasc. in-8°.

sur 1° l'état sphéroïdal; 2° les explosions des machines à va- ... les trombes; 4° la grêle; 5° l'électricité atmosphérique; 6° la ré- ... latérale; 7° l'adhésion entre les liquides et les solides (en double ... français et italien); par l'ingénieur Jean LUVINI. Turin, 1884; ...-8°. — L'Autore.

... y en la Science des nombres par maistre Nicolas CHUQUET pa- ... publié d'après le manuscrit *Fonds Français* n. 1346 de la Bi- ...e nationale de Paris, et précédé d'une Notice par M. Aristide ... Rome, 1881, 1 fasc. de 230 pag. in-4°. — ARISTIDE MARRE.

...a — Râdja, ou la couronne des rois, par Bokhâri de Djohôre; ...u malais et annoté par Aristide MARRE. Paris, 1878; 1 vol. in-16°. — Id.

...nalgache fondée sur les principes de la grammaire javanaise ...exercices et d'un recueil de cent et un proverbes, par MARRE ... Paris, 1876; 1 fasc. di 125 pag. in-8°. — Id.

...n à Malâka en l'an 1334 de J. C., par Aristide MARRE (Extr. du ... *de l'Athénée oriental*, t. III, n. 40); 1 fasc. in-8°. — Id.

...ogique sur les affinités de la langue malgache avec le javanais, ..., et les autres principaux idiomes de l'Archipel Indien, par Aris- ...RE. Leide, 1884; 1 fasc. di 160 pag. in-8°. — Id.

... des successions et du mariage en usage à Java, transcrit en ...s européens et trad. en français sur les manuscripts de la Bi- ...e nationale par Aristide MARRE. Paris, 1874; 1 fasc. in-8°. — Id.

...mériques faisant suite et servant d'application au Triparty en ...e des nombres de Nicolas CHUQUET parisien; Extrait de la se- ...rtie du ms. n. 1346 du *Fonds Français* de la Bibliothèque natio- ...oté et publié par Aristide MARRE. Rome, 1882; 1 fasc. in-4°. — Id.

...laise; par M. Aristide MARRE (dans *Le Monde poétique* — Revue ... universelle, 10 Juillet, 1884, n. 2). Paris 1884; in-4°. — Id.

...listoire des rois de Pasey, traduite du malais et annotée par ...MARRE. Paris, 1875; 1 fasc. in-8°. — Id.

...istoire des rois malais de Malâka, et cérémonial de leur Cour: ...xtr. du Livre des Annales malaises, etc., par Aristide MARRE. ...74; 1 fasc. in-8°. — Id.

...rimi libri del « *Tractatus Sphaerae* » di Bartolomeo da Parma, ... del secolo XIII, pubblicati secondo l'unico manoscritto sincrono ...lioteca Vittorio Emanuele, da Enrico NARDUCCI. Roma, 1885; ... in-4°. — E. NARDUCCI.

Il Comm. C. NEGRONI. — La Bibbia volgare secondo la rara edizione del I di Ottobre MCCCCL[illegible] pata per cura di Carlo NEGRONI; vol. V — Job, i Salmi e [illegible] Bologna, MDCCCLXXXIIII; in-8°.

L'Autore. — In morte di Raimondo Cesaretti, Rettore del Liceo Comunale [illegible] Discorso di Ettore NOVELLI. Velletri, 1866; 1 fasc. in-8°.

Id. — Ettore NOVELLI — Ero e Leandro (dal greco). Imola, 1880; 1 vo[illegible]

Id. — Di un Codice della Biblioteca Angelica di Roma; Memoria di Ett[illegible] seguita da due lettere di T. Tasso, pubblicate secondo gli auto[illegible] 1879; 1 fasc. in-4°.

Id. — Ettore NOVELLI — Cromi; 2ª edizione. Imola, 1881; 1 vol. in-1[illegible]

Id. — Ettore NOVELLI — Canti. Imola, 1883; 1 vol. in-16°.

Id. — Ai convitati del pranzo agrario in Velletri — Ricordo di Etto[illegible] Roma, 1872; 1 fasc. in-8° gr.

Id. — Nel quinto centenario del Petrarca; Versi di Ettore NOVELLI. [illegible] 7 pag. in-16°.

Id. — Epigrafi d'argomento patrio in Velletri di Ettore NOVELLI e di [illegible] 1883; 1 fasc. in-16°.

Id. — Di Ero e di Leandro — Canto tradotto dal greco di Museo per Et[illegible] Roma, 1872; 1 fasc. in-8°.

Id. — Le tre margherite — Versi di Ettore NOVELLI. Imola, 1871; 1 f[illegible]

L'A. — Brevi cenni dell'Abate Rinaldo Fulin, a cura di Vincenzo PRO[illegible] 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. — Sulle condizioni meteoriche di Giugno 1884; Memoria del Pro[illegible] RAGONA (Estr. dal vol. IV, serie 2ª delle *Memorie della R. Ac*[illegible] *ed Arti di Modena, Sezione di Scienze*, pag. 3 e seguenti); [illegible]

L'A. — Additions à deux articles précédents; par M. S REALIS, Ing. à [illegible] 1884; 1 fasc. in-8°.

Signor J. ROTHSCHILD. — Ed. JANNETAZ — Les roches — description et analyse au micros[illegible] éléments minéralogiques et de leur structure, etc.; 2ᵉ édit. [illegible] 1 vol. in-16°.

Id. — Traité de paléontologie pratique, — gisement et description de[illegible] des végétaux fossiles de la France, indication de localités fos[illegible] par Stanislas MEUNIER. Paris, 1884; 1 vol, in-16°.

ycologicae Libertianae, series II, III et IV: reviserunt G. Rou-
e et P.-A. Saccardo. Toulouse, 1881-84; 3 fasc. in-8°. — Il Prof. P. A. Saccardo.

Commentarium mycologicum fungos in primis italicos illustrans,
P. A. Saccardo. Patavii, 1880-82; 3 vol. in-8°. — Id.

ci, series V: recensuerunt P. A. Saccardo et A. Malbranche.
, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

gica della Venezia, di P. A. Saccardo e G. Bizzozero. Venezia,
fasc. in-8°. — Id.

mycologica, auctore P. A. Saccardo. Venetiis, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

s Sclavonici novi: recensuerunt St. Schulzer, V. Mueggenburg
Saccardo. Toulouse; 1 fasc. in-8°.. — Id.

CLASSE

DI

NZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

—

Febbraio

1885

CLASSE

ENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza dell'8 Febbraio 1885.

DENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

o Siacci presenta a nome dell'autore una Memoria del
ado Segre *Sull'equilibrio di un corpo rigido soggetto
stanti in direzione ed intensità e su alcune questioni
e affini*, estratta dalle Memorie della Società Italiana
ze. A dare un'idea di questa importante Memoria, si
rtuno riprodurne dalla stessa il seguente riassunto.

che, dato un corpo rigido sollecitato da forze co-
ntensità e direzione, e tenutone fisso un punto qua-
stono in generale 4 posizioni d'equilibrio del corpo, le
tengono facendolo rotare intorno a certe quattro rette
l punto fisso. Il sistema di queste quattro rette, a cui
nome di *quaterna di assi statici*, fu già studiato e
stabilite le proprietà fondamentali (1).
esse proprietà in questa Memoria si giunge in modo
iverso mediante la considerazione di un fascio di qua-
e si presenta usando una nota rappresentazione delle
ntorno ad assi passanti per un punto fisso. Con questo
risolvono altre questioni sulla specie dell'equilibrio che

ella R. Accademia di Torino, 1882. - Memoria della Società
Scienze, tomo IV, 1882.

si ha in ciascuna posizione, sul grado e sulle proprietà d
plesso degli assi statici corrispondenti ai vari punti dello s
certi punti pei quali vi sono infinite posizioni di equilib

Inoltre se, invece di tener fisso solo un punto del corp
fissa una retta, si possono ancora domandare le posiz
quilibrio del corpo: si hanno allora due posizioni sin
rispetto alla retta, delle quali una è posizione d'equilibri
Ma per ogni punto dello spazio passano due rette notevo
a cui facendo comunque rotare il corpo, questo si trov
in equilibrio. Tali rette hanno una stretta relazione co
assi statici uscenti dal punto stesso, e formano, varian
nello spazio, una congruenza quadratica appartenente al
lineare noto delle rette rispetto a cui il momento del s
forze è nullo, e appartenente nello stesso tempo come c
di rette doppie al complesso degli assi statici. Si sa che
fissa una retta di quel complesso lineare, il corpo si
equilibrio: ma si può domandare se è in equilibrio st
pure in equilibrio instabile. Ora il metodo del sig. Segr
a distinguere perfettamente quelle rette del complesso
l'equilibrio è stabile da quelle per cui è instabile, me
considerazione di quella congruenza quadratica e della
perficie focale.

Da quella stessa considerazione si è condotti pure
strare l'esistenza (reale) di due punti dello spazio, che
tano particolarità assai notevoli quando, tenendo fisso un
si cercano le posizioni d'equilibrio del corpo. Colla consi
poi di un certo sistema di rette, che si presenta nello
complesso degli atti statici, si arriva per una via molto
al noto teorema di Minding.

Questo lavoro termina mostrando come i risultati
non abbiano solo importanza per la statica, ma possano
tarsi con poche modificazioni come risultati relativi ad
blema puramente geometrico.

o Comm. Prof. Alfonso Cossa presenta e legge il se-
ro del sig. Ing. Ermenegildo Rotondi, Prof. nel Regio
striale italiano,

RICERCHE DI CHIMICA ELETTROLITICA

SULLA

)NIFICAZIONE DEI CORPI GRASSI

MEDIANTE IL CLORURO DI SODIO.

Memoria pubblicata nel volume XVIII degli *Atti* di
demia, descrivendo alcune esperienze relative alla elet-
loruro di sodio, ed alla facilità di separare l'idrato
loro, accennava alla possibilità di utilizzare industrial-
tale proprietà. I risultati in allora ottenuti, e le suc-
ienze di Naudin e Bidet (1) sopra tale argomento,
iarono a seguire un tale studio, ed in oggi credo di
resse il riferire i risultati delle esperienze fatte sulla
ne dei corpi grassi mediante il cloruro di sodio e la
trica.

Kolbe fu il primo ad occuparsi dell'elettrolisi degli
ci e loro sali alcalini; in base alle esperienze del
di quelle di Kekulé, Wurtz, Bourgoin ed altri, si
bilire che la corrente, come nel caso dei sali inor-
a la base, che si porta al polo negativo, formando
base stessa, e che al polo positivo gli elementi or-
lendo l'idrogeno dall'acqua e svolgendo ossigeno, ri-
l'acido. Durante tale reazione ha però luogo una
parziale, perchè si forma sempre una certa quantità
carbonica.

---

de la Soc. Chim. de Paris, t. XL.

Ciò premesso, se un sapone commerciale disciolto n
calda si assoggetta all'azione della corrente mediante
di platino, se ne ottiene la decomposizione, ma la reazi
completa, perchè gli elementi costituenti il medesimo t
fra di loro a contatto, tornano a ricombinarsi, e riesc
sibile di separare l'acido grasso dalla base. Se però si
vertenza di mettere la soluzione di sapone in vaso di
fondo di carta pergamena artificiale (ovvero in un reci
legno con pareti dello spessore di circa 5 millimetri) c
l'elettrodo positivo, e di immergerlo fino a metà circa
altezza, in un vaso di vetro contenente acqua e l'elett
gativo, si ottiene assai facilmente una decomposizione
l'alcali si porta nel vaso esterno, e l'acido grasso resta
terno senza subire sensibile alterazione, qualora si sosp
lettrolisi appena terminata la decomposizione del sapone.
si continua l'elettrolisi, si osserva che l'acido grasso, qu
assai lentamente, si altera e si ottiene nel vaso estern
mente all'idrato alcalino, piccola quantità di sostanza

Questa esperienza mi suggerì l'idea di tentare la sa
zione dei corpi grassi neutri mediante il cloruro di s
corrente elettrica. Per raggiungere l'intento, feci uso d
di legno con pareti dello spessore di circa cinque millim
può essere sostituito con un vaso di vetro con fondo
mena artificiale), contenente del cloruro di sodio in so
l'elettrodo positivo in platino, ed introdussi fino a met
il vaso stesso in altro di vetro contenente acqua, il
saponificare, e l'elettrodo negativo pure in platino. Fac
sare la corrente prodotta da una macchina dinamoel
Spiecker, mossa da un motore della forza di due cav
immediatamente principio nel vaso esterno la saponificaz
materia grassa, facilitata dalla presenza dell'idrato di
stato nascente, e dall'elevazione di temperatura prodo
trasformazione del sodio in idrato. Il cloro si svolge
interno e può essere convenientemente utilizzato. La
saponificazione della materia grassa si riconosce facilme
levando di tanto in tanto dal vaso esterno una parte de
e separando il sapone formatosi con del cloruro di so

Un campione di sapone preparato con olio di oliva
sopra descritto, e separato dalle acque gliceriche col soli
del cloruro di sodio, ed essiccato in un ambiente

di circa 15 gradi, mi diede all'analisi chimica i
ultati per ogni 100 parti:

di grassi	63,32
ato di sodio	7,26
ruro di sodio	0,89
ua	30,94

ie gliceriche, dopo neutralizzate con acido solforico
te a bagnomaria, si ripresero con alcool, e colla
e del medesimo si ebbe della glicerina quasi incolora
che prova, che nelle condizioni in cui si eseguì la
ne, essa non fu sensibilmente alterata. Infatti du-
azione stessa non si potè constatare formazione di
he come risulta dalle esperienze di Werther e Re-
i Bartoli e Papasogli (2), è uno dei prodotti che si
la decomposizione della glicerina mediante la corrente,
l'elettrolisi si fa in un unico vaso.
nificazione dei corpi grassi mediante il cloruro di sodio
te potrebbe trovare, qualora si studiassero adatti ap-
tili applicazioni negli stabilimenti che si occupano del-
ento dei tessuti, nei quali alcune volte si ha una
lica ragguardevole che di notte non viene utilizzata;
in tali circostanze avere, con pochissimo dispendio,
one, che sono gli elementi indispensabili per l'imbian-
lle fibre d'origine vegetale.
e già iniziai studi relativi al modo di utilizzare l'al-
ateria grassa contenuta nelle acque saponose delle
per poter stabilire, mediante l'impiego della corrente,
ne fu fabbricato con solo grasso, oppure con grasso
a resina, così mi riservo lo studio di tali questioni.

no, febbraio 1885. Dal laboratorio di chimica del
industriale italiano.

---

es de Physique et de Chimie, t. XVII.
tta Chimica, t. XI e XIII.

Lo stesso Socio COSSA presenta ancora e legge un al
del medesimo sig. Ing. E. ROTONDI, con questo titolo

RICERCHE

DI

CHIMICA ELETTRO-METALLURGIC

Il grande consumo in combustibile che si richiede
strazione di alcuni metalli da minerali poveri, e le p
hanno luogo nell'ordinario trattamento metallurgico d'alc
indussero gli industriali a cercare nuovi metodi per la
zione, basati sull'impiego della corrente elettrica. Me
applicazione, si vorrebbe conseguire lo scopo di estrarr
mente il metallo dal minerale greggio, senza prevent
zioni di fusione. Molti brevetti si presero a tale scop
da quanto risulta dall'esame dei medesimi, che dai te
ad ora fatti, mi sembra che nessuno raggiunga l'inte
a mio avviso, dipende dalle cognizioni troppo vaghe ch
sul modo di comportarsi dei diversi minerali sotto l'a
corrente, in presenza di opportuni bagni chimici, destin
smettere facilmente la medesima fra materiali ricchi i
poco conduttrici.

L'opportunità di potere disporre di una macchin
elettrica di Spiecker, messa in azione da un motore a
forza di due cavalli, mi indusse ad iniziare una serie
rienze aventi per iscopo di stabilire il modo di compor
corrente stessa, allorquando agisce sopra i minerali
naturale, con l'intermedio di un opportuno bagno, ope
cialmente in condizioni tali da poter ottenere separati
che si formano ai due elettrodi, onde avere reazioni
poter utilizzare i prodotti della decomposizione del b
mico, formato da materiali che non contengono il m
stente nel minerale che si assoggetta alla corrente, ciò
non sia stato fino ad ora tentato.

e furono iniziate sopra minerali di zinco e di rame
si continueranno. In questa prima Nota, credo utile
ltati delle esperienze eseguite sopra un campione di
enente il 46 p. % di zinco e piccola quantità di

PRIMA ESPERIENZA.

so di vetro con fondo di carta pergamena artifi-
dusse della calamina polverizzata unitamente ad
trodo negativo in platino; detto vaso si immerse
altro di vetro contenente una soluzione satura di
lio e l'elettrodo positivo. Col passaggio della cor-
si svolge al polo positivo, mentre il sodio portan-
egativo attraversa la carta pergamena, agisce sulla
nando zincato sodico, che viene successivamente
lla corrente stessa, e sulla lamina di platino si
zinco metallico sotto forma spugnosa, che, come
gode della proprietà di decomporre a caldo l'acqua
geno. Al vaso di vetro, con fondo di pergamena, si
un recipiente in legno con pareti dello spessore di
millimetri.

l'operazione, si filtrò il liquido contenuto nel vaso
parare il minerale non decomposto, ed il liquido
tunamente trattato con acido carbonico e concen-
iccola quantità di carbonato di zinco, e tutto il
ente dal bagno di cloruro di sodio sotto forma di
ico.

SECONDA ESPERIENZA.

in modo analogo alla prima, colla differenza che
vo fu messo nel vaso esterno, mentre il positivo si
vaso interno unitamente al cloruro di sodio ed alla
questo caso nessun deposito sensibile si formò sulle
tino, quantunque nel vaso interno si potè facil-
re che la calamina era stata modificata, avendo la
duta la forma polverulente e acquistata quella di
fioccoso. Dopo tre ore di continuata elettrolisi, il

precipitato fioccoso scomparve, l'azione elettrolitica si f
tensa e la pergamena nell'interno del vaso si coprì
zinco, che la penetrò profondamente, costituendo qua
stanza sola, ma senza però che l'ossido di zinco la al
attraversare. Questa esperienza prova che il zinco, con
al sodio, non può penetrare la pergamena. Eguale risu
impiegando un vaso di legno; anche in questo caso
zinco resta aderente alla superficie interna del vaso
netrarlo.

Terza Esperienza.

In un vaso contenente una soluzione di cloruro
della calamina in polvere, si fece passare la corrente
lisi avviene assai facilmente, si svolge poco cloro e si
quantità di iperclorito e clorato sodico, ma anche dopo
di continuata elettrolisi, nessun deposito metallico si eb
trodo negativo. Le ricerche eseguite sopra il liquido e
provarono che il medesimo era ricco in composti att
ma che conteneva solo traccie di zinco.

Conclusioni.

Elettrolizzando la calamina in presenza di cloru
è possibile disporre l'esperienza in modo da ottenere se
metallico, *cloro gasoso* e *carbonato di sodio*. Pratica
incontreranno difficoltà relative al modo di trasmett
rente, anche nel caso di minerali poveri e a ganga
duttrice, ma si dovranno risolvere le non facili quest
agli elettrodi, alla natura del diaframma ed al mod
che lo zinco stia aderente all'elettrodo, senza di c
dosi dal medesimo si mescola alla ganga, dalla q
mente può essere separato.

Torino, febbraio 1885. Dal laboratorio di
R. Museo industriale italiano.

...Comm. Prof. E. D'Ovidio presenta e legge una ...sig. Dott. Corrado Segre, con questo titolo:

CONSIDERAZIONI

INTORNO ALLA

...ETRIA DELLE CONICHE

DI UN PIANO

E ALLA

RAPPRESENTAZIONE SULLA GEOMETRIA
DEI COMPLESSI LINEARI DI RETTE.

... di un piano, considerate come inviluppi (o come ...no una varietà lineare a 5 dimensioni, in cui oc...re certe varietà *fondamentali* risp. a 4 ed a 2 ... sono costituite dalle coniche degenerate in coppie ... punti doppi. La geometria proiettiva delle coniche ...cide appunto, come vedremo, colla geometria di ...neare a 5 dimensioni in cui si consideri come fon...gruppo di quelle trasformazioni lineari che mutano ... dette varietà fondamentali. Di qui la necessità ...curatamente le proprietà di queste quando si voglia ...unto di vista) una geometria proiettiva delle coniche ... presente lavoro io mi propongo appunto di fare tale ...rne qualche applicazione (*); molte altre appli...potrebbero fare, tutte atte a mostrare l'importanza ... di considerare la geometria delle coniche, ma oc-

...lmente in seguito ad una domanda rivoltami dal signor ...cisi a ricercare le proprietà di quelle due varietà fondamentali. ...si trovai, coincidono in parte (V. n. 1-5) con alcuni di quelli ...or Veronese nella Memoria: *La superficie omaloide normale ... e del quarto ordine dello spazio a cinque dimensioni e le ...l piano e nello spazio ordinario* (Atti della R. Accademia ... 3ª, vol. XIX, 1884), come quegli ebbe la cortesia di avver... pubblicazione di quella. Ciò malgrado li ho qui esposti nel ... vi giunsi, modo che è alquanto diverso da quello seguito ...ese e preferibile ad esso pel mio scopo.

cupazioni d'ordine affatto diverso m'impedirono di d
esse. Mi sono però fermato alquanto intorno alla q
rappresentazione della varietà delle coniche di un
varietà dei complessi lineari di rette dello spazio, a
lizzarla, per così dire, completamente, e di mostra
rappresentazione non si deve dare eccessiva impor
la geometria delle coniche, nè per quella della ret

Le varietà fondamentali nello spazio cost dalle coniche di un piano.

1. Le coniche di un piano π, considerate com
rette (*), costituiscono uno spazio lineare a cinque di
di cui esse sono i *punti*. I sistemi lineari semplici (sc
tripli, quadrupli di coniche formano le *rette* S_1, i
spazi S_3 e gli S_4 di S_5.

In una schiera vi sono 3 coniche ridotte a copp
in un sistema lineare triplo vi sono 4 coniche ridott
punti coincidenti, cioè a punti doppi (poichè le conic
armonico a quel sistema hanno 4 punti comuni). D
niche di π degenerate in coppie di punti e quelle
punti doppi formano in S_5 risp. una varietà cubica
sioni M_4^3 ed una superficie del 4° ordine a due di
Se una schiera di coniche contiene una conica degenerat
doppio, questa conta due volte fra le tre coniche d
schiera: dunque in S_5 ogni retta passante per un
taglia ivi due volte M_4^3, cioè F_2^4 è superficie d
varietà M_4^3 (**).

(*) Quando non dirò espressamente il contrario sottintend
le coniche si considerino come inviluppi di rette e non come luo
Con S_n intenderò uno spazio lineare ad n dimensioni, e con M
una varietà ad n dimensioni di grado g; inoltre (a differenz
lavori) userò qui le parole *retta* e *piano* nel senso di spazi
2 dimensioni.

(**) Analogamente si vede che nell' S_9 costituito dalle q
spazio ordinario considerate come inviluppi quelle che si riduc
a coppie di punti ed a punti doppi costituiscono rispettivam
una M_8^{10} e una M_3^8; queste ultime due varietà sono rispetti
e tripla per la prima. Lo studio delle tre varietà che così si p
geometria delle quadriche sarebbe fondamentale per questa e
però più tardi.

ficie F_2^4 è rappresentata univocamente sui punti e la varietà M_4^3 sulle coppie di punti di π. In eare quadruplo le coniche degenerate in punti doppi e luogo di questi, una conica: dunque la sezione con un S_4 qualunque corrisponde ad una conica di π di punti, e viceversa. Le ∞^5 curve *normali* del determinate su F_2^4 dagli ∞^5 S_4, ovvero questi rispondono così alle ∞^5 coniche di π *considerate* Siccome poi ogni retta di π è incontrata dalle coto piano in due punti, così le corrisponderà su F_2^4 contrata dagli S_4 in due punti, cioè una conica; ^{2} rette di π corrispondono su F_2^4 ∞^2 coniche. E tte di π hanno comune un punto e per due punti na retta, le ∞^2 coniche di F_2^4 sono tali che due liano in un punto e che per due punti di F_2^4 ne a determinata.

chiera di coniche di π, la quale non contenga solo unti, ma sia composta tutta di coppie di punti, può specie diverse. Una 1ª specie è costituita dalle ti di un'involuzione su una retta, una 2ª specie determinate da un punto fisso e da un punto mobile (non passante in generale per quello); una schiera d entrambe le specie sarà costituita dalle coppie n'involuzione *parabolica*. La retta corrispondente *schiera di coppie di punti* è tutta contenuta 1° caso incontra F_2^4 in due punti, corrispondenti doppi dell'involuzione, nel 3° caso la tocca in un non la incontra affatto.

facilmente che i sistemi lineari doppi di coniche interamente di coppie di punti sono pure di due ma di 1ª specie è costituito da tutte le coppie di etta, un sistema di 2ª specie è costituito da tutte punti di π che contengono un punto fisso (*). In

Ricerche sui fasci di coni quadrici in uno spazio lineare della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XIX, 1884), le specie possibili di fasci di quadriche composti totalmente pecie. Da essa si ha appunto in particolare (V. n° 26) che le chiere di coppie di punti sono le due che sopra accennai. i lineari doppi, perchè un tal sistema sia composto tutto di

un sistema di 1ª specie vi sono infiniti punti doppi
retta, mentre in un sistema di 2ª specie vi è un solo

A queste due specie di sistemi lineari doppi
punti corrispondono due specie di piani in M_4^3.
1ª specie è il piano di una conica di F_2^4 corrisp
retta di π, che contiene le coppie di punti del
quello corrisponde. La tangente in un punto a quell
risponde all'involuzione parabolica su quella retta
per punto doppio il punto corrispondente a quell
una coppia di punti della retta corrisponde nel pian
considerato il punto comune alle due tangenti al
punti che su questa corrispondono ai due punti della
Si ritrova così l'*Uebertragungsprincip* di HESSE, ma
di vista più elevato, poichè qui la corrispondenza us
tra i punti di un piano e le coppie di punti di
parte della corrispondenza tra i punti di M_4^3 e
punti di π (*) (V. anche la nota al nº seguente). —
2ª specie è invece il luogo delle rette tangenti a F
punto, corrispondente al punto fisso comune a tu
del sistema doppio di 2ª specie che rappresenta il
è piano tangente di quella superficie. Esso corrisp
vamente a π: in fatti ad ogni suo punto corrispo

---

coppie di punti, dovrà potersi ottenere congiungendo medi
coppie di punti una tale schiera ad una coppia fissa. Ora se
di 1ª specie, la coppia fissa dovrà stare sulla retta che è sosteg
ed allora ogni altra coppia di punti su questa retta apparter
involuzione insieme con la coppia fissa e con una determi
l'involuzione formante quella schiera. Se invece la schiera fis
la coppia fissa dovrà avere un punto nel punto fisso di quell
chiaro che ogni altra coppia godente di questa proprietà sa
con una determinata coppia della schiera fissa in una stessa schi
(Se la schiera fissa è insieme di 1ª e di 2ª specie, la coppia fi
rispetto ad essa nella 1ª o nella 2ª relazione). Nel 1º caso il
di coppie di punti ottenuto è quello appunto che chiamai d
2º caso è quello di 2ª specie.

Non esistono *schiere di punti doppi*; ne segue che F_2^4 n
cuna retta.

(*) Inoltre in questo modo quel principio di trasporto n
come un ingegnoso artifizio, ma bensì come proveniente na
fatto che le coppie di punti di una retta formano un sistema
di coniche-inviluppi nel quale i punti doppi della retta stes
sistema semplice quadratico.

cui un punto essendo fisso si può trascurare consi-
l'altro; allora ai punti di una retta qualunque del
specie corrisponderanno in π (una schiera di 2ª specie
i punti, cioè) i punti di una retta, sicchè realmente
denza tra i due piani sarà proiettiva.

varietà M_4^3 contiene dunque due serie di ∞^2 piani
ltro piano, come risulta dal ragionamento fatto); in
i essa è determinata dalla superficie F_2^4 in due modi
ne luogo dei piani contenenti le coniche di questa
come luogo dei piani tangenti di questa. Risulta poi
ente dalle cose dette che per ogni punto di M_4^3 pas-
no di 1ª specie e due di 2ª specie, che due piani
pecie non s'incontrano in generale, ma possono in-
una tangente di F_2^4, mentre due piani di 1ª specie
sempre in un punto di F_2^4 e due piani di 2ª specie
in un punto qualunque di M_4^3; ecc.
riamo un piano tangente fisso π' di F_2^4: ogni suo
a per imagine in π una coppia di punti, di cui uno
ondente (come doppio) al punto di contatto di F_2^4
altro mobile P corrispondente al punto di contatto
secondo piano tangente di questa superficie passante
corrispondenza tra P e P' nei due piani π e π' è proiet-
Dunque: *i piani tangenti di* F_2^4 *incontrano alcuni*
i ad arbitrio in punti corrispondenti di piani proiet-
varietà M_3^4 *si può quindi generare come luogo dei*
ungenti i punti corrispondenti di tre piani proiettivi.

hè due piani aventi un punto comune stanno in un S_4,
lue piani della stessa serie di M_4^3 stanno in un S_4,

---

proprietà dei piani tangenti di F_2^4 è analoga a quella delle
una conica. Ciò corrisponde ad un'analogia tra la nostra rap-
di M_4^3 (luogo di quei piani tangenti) sulle coppie di punti di
la rappresentazione di Hesse di un piano sulle coppie di punti
Come in questa seconda rappresentazione si sceglie sul piano
oiettiva alla retta e si fa corrispondere al punto d'intersezione
ngenti la coppia dei punti della retta corrispondenti ai punti
queste, così nella nostra rappresentazione al punto di M_4^3 in
due piani tangenti di F_2^4 si fa corrispondere la coppia dei
rispondenti ai punti di contatto di quei piani.

il quale conterrà anche, com'è facile vedere, un pia
diversa. Così se quei due piani sono di 1ª specie, l'S_4
giunge conterrà il piano delle tangenti alle due co
giacenti in quelli nel loro punto comune, cioè il
gente in questo ad F_2^4; e poichè passa per un pia
a questa superficie, quell'S_4 le sarà esso stesso tan
versa un S_4 tangente ad F_2^4 in un suo punto la t
coniche passanti per questo punto. Quindi l'S_4 congi
piani di 2ª specie di M_4^3, cioè due piani tangenti d
questa superficie in due coniche coincidenti nell'unic
passa pei due punti di contatto di quelli, ossia tocc
tutta quella conica e contiene perciò il piano di qu
piani tangenti nei punti di essa ad F_2^4; esso si di
doppio per questa superficie.

Abbiamo visto (nº 1) che gli S_4 di S_5 (o meg
che essi determinano su F_2^4) corrispondono alle conic
luoghi; tra essi gli ∞^4 S_4 tangenti di F_2^4 corrispon
coniche di π degenerate in coppie di rette e gli ∞
doppi alle coniche di π degenerate in rette doppie.
poi co' suoi punti un S_4 tangente di F_2^4 corrispon
stema lineare quadruplo di coniche (inviluppi) di
cui due date rette sono coniugate, ed un S_4 tang
di F_2^4 ad un sistema lineare quadruplo di coniche tan
data retta. Quegli S_4 e questi formano risp. due va
a 2 dimensioni, di cui sarebbe assai facile studiare
le proprietà; ma possiamo invece enunciare queste imn
valendoci di un'opportuna osservazione.

5. La corrispondenza nominata ripetutamente tra
e le coniche-luoghi di π è *lineare;* in fatti gli S_4
tagliano F_2^4 in quartiche aventi 4 punti comuni e
per corrispondenti un sistema di coniche di π ave
comuni, cioè un fascio di coniche, e viceversa ad
coniche di π corrisponde un fascio di S_4. Dunque,
mente lineare la corrispondenza tra la varietà delle co
di π e la varietà degli S_4 di S_5 (*), lo studio di
contenuto in quello che abbiamo fatto, almeno in

(*) Si noti bene che era necessario assicurarsi di questo p
la conclusione a cui giungiamo.

a lineare tra la varietà delle coniche-inviluppi di π
dei punti di S_5. Basterà nei risultati ottenuti so-
enti di π e di S_5 quelli che loro corrispondono per
a ai punti di M_4^3 (coppie di punti in π) e di F_2^4
in π) corrisponderanno (coppie di rette in π, cioè)
ti di F_2^4 e (rette doppie di π, cioè) gli S_4 tan-
Dunque:

ngenti di F_2^4 formano una varietà di 3ª classe a
$\mathfrak{M}_4^3$ corrispondente per dualità a M_4^3, e gli S_4
i di F_2^4 una varietà di 4ª classe a 2 dimensioni
lente per dualità a F_2^4. In Φ_2^4 stanno, come in-
, ∞^2 coni quadrici aventi per *sostegni* dei piani,
e come inviluppi di S_4) formano la $\mathfrak{M}_4^3$. Gli S_4
no quadrico corrispondono alle rette di π passanti
fisso, ossia ai sistemi lineari quadrupli delle co-
i risp. a quelle rette; tutti questi sistemi hanno
quelle coniche degenerate in coppie di punti per le
to è il punto fisso. Ma a questo sistema di coppie
isponde il piano tangente a F_2^4 nel punto corri-
quello fisso. Dunque quegli ∞^2 piani sostegni di
piani i quali corrispondono per dualità a quelli
di M_4^3, sono i piani di 2ª di questa, cioè i piani
F_2^4. Per dualità poi $\mathfrak{M}_4^3$ contiene come inviluppi
piani i piani di 1ª specie di M_4^3 e questi godranno
di proprietà corrispondenti per dualità a quelle
i piani di 2ª specie di M_4^3 rispetto a questa.
iremo adunque che le due serie di piani di M_4^3
corrispondono reciprocamente per dualità.

proposizioni dimostrate alla fine del n° 3 segue
delle coniche di F_2^4, cioè i piani di 1ª specie
proiettati da alcuni di essi scelti ad arbitrio me-
proiettivi di S_4, sicchè la M_4^3 può generarsi come
ni comuni agli S_4 corrispondenti di tre tali sistemi

etta di S_5, la quale incontri F_2^4 in un punto, è
na schiera di coniche in cui vi sia un punto doppio,
chiera di coniche aventi un doppio contatto. Ne
cono di 4° ordine a tre dimensioni che proietta
nto qualunque è l'imagine della serie delle coniche

di π bitangenti ad una conica fissa (corrispondente a q
le varie proprietà note di questa serie di coniche, c
coli nella geometria piana non-euclidea, si otten
notevole facilità ed eleganza dalla considerazione di qu
— Se poi in particolare il punto da cui si proiet
su M_4^3, il cono che così si ottiene sarà l'imagine di u
coniche passanti per due punti fissi, o più brevemente
di un piano euclideo. Quel cono acquista in tal cas
doppio: il piano di 1ª specie di M_4^3, il quale passa
del cono; una sezione fatta su esso con un S_4 sarà
superficie di 4° ordine dotata di una retta doppia (e
quindi ∞^2 coniche) ed inoltre (V. n° 9) base di un fa
quadrici di quell'S_4. Tale sezione è dunque una su
io già studiai altrove da quest'ultimo punto di vist
dedussi con proiezione le proprietà della superficie
STEINER e de'suoi casi particolari (**). Come lo stu
cono coincide collo studio della varietà dei cerchi di
così lo studio di quella superficie, che ne è una se
ciderà collo studio del sistema doppio dei cerchi arm
inviluppi, ad una conica fissa.

Coniche armoniche e loro imagini.

7. Una conica considerata come inviluppo ed un
siderata come luogo sono *armoniche* quando nella

(*) Mi limiterò qui ad un'applicazione semplicissima di qu
Siano α, β due coniche di π aventi doppio contatto con una te
risp. A, B e C i punti che rappresentano le tre coniche in S_5
BC taglieranno F_2^4 in due punti A', B', e la retta che congiung
su M_4^3 e sarà incontrata dalla retta AB in uno C' dei 3 pu
ha comuni con M_4^3. Considerando la schiera (di coppie di punti e
V. n° 2), che ha per imagine la retta $A'B'C'$ avremo dunque
di contatto di α, β con γ sono divisi armonicamente da una
di punti appartenenti alla schiera $\alpha\beta$: teorema noto (special
forma correlativa) sulle coniche bitangenti ad una conica fissa

(**) V. *Étude des différentes surfaces du 4e ordre à conique
pidale (générale ou décomposée) considérées comme des proje
tersection de deux variétés quadratiques de l'espace à quatre dim*
Annalen, XXIV, pag. 313-444). — Il sig. VERONESE nella M
considerò invece la superficie di STEINER come proiezione di F
sullo spazio ordinario, sicchè lui ed io giungemmo nello stes
una curiosa coincidenza a due nuovi modi (non diversi sostan
studiare quell'interessante superficie.

e le congiunge (considerata come forma di 1ª specie) stituisce l'elemento polare lineare della seconda rispetto di coniche degeneri, ossia (ciò che è lo stesso) quando di coniche che le congiunge la seconda costituisce l'e-lare lineare della prima rispetto alla terna di coniche e segue che al sistema quadruplo delle coniche-inviluppi ad una conica-luogo fissa di π corrispondono i punti are (lineare) del punto corrispondente a quella conica to alla varietà M_4^3. Ora in quel sistema quadruplo ridotte a punti doppi costituiscono appunto la conica erata, sicchè a questa, come luogo di punti, corri-detto S_4 (o la sua intersezione con F_2^4). Dunque: *ed un* S_4, *i quali rappresentino la stessa conica ppo e come luogo, sono polo e polare rispetto ad* M_4^3. r dualità, essi saranno pure polo e polare rispetto chè le due varietà (di punti e di S_4) M_4^3 e M_4^3 sono zione che considerando di un punto l'S_4 polare lineare M_4^3 e di questo S_4 il punto che ne è polare lineare M_4^3, si ritorna al primo punto.

pure dalla natura della relazione armonica tra due al sistema quadruplo delle coniche-luoghi armoniche ca-inviluppo fissa di π corrispondono i punti della M_4^2 dratica del punto corrispondente a questa conica fissa M_4^3. Per dualità, ecc.; ecc.

M_4^2 polare di un punto P rispetto ad M_4^3 passa elle note proprietà dei gruppi polari nelle forme di per la superficie doppia di M_4^3, cioè per F_2^4, ed oltre M_4^3 in ogni punto tale che l'S_4 tangente in esso arietà passi per P. Ora ad una retta tangente ad M_4^3 punto corrisponde una schiera di coniche in cui due generi coincidono nella coppia di punti di π corrispon-el punto, coppia congiunta da una tangente comune schiera; quindi l'S_4 tangente in un punto ad M_4^3 rap-sistema quadruplo delle coniche tangenti ad una retta è (n° 4) un S_4 tangente doppio di F_2^4 e tocca M_4^3 el punto considerato, ma lungo tutto un piano di orrispondente alla retta fissa. Dunque la M_4^2 polare tto ad M_4^3 taglia questa varietà secondo una $M_3^{2.3}$ per superficie doppia e composta di ∞^1 piani di

1^a specie. La M_4^2 contiene due distinti sistemi di ∞^3 p
ma quegli ∞^4 piani della $M_3^{2.3}$ tagliandosi a due a d
punto solo (n° 3) apparterranno ad uno stesso sistema

I due sistemi di ∞^3 piani della M_4^2 polare di P
ad M_4^3 si comportano dunque in modo diverso rispetto
Per vedere meglio ciò consideriamo un S_3 passante per
uno di quei piani: taglierà ancora M_4^2 in un piano d
diverso da quello. Quell'S_3 taglia poi M_4^3 in una supe
bica ordinaria a 4 punti doppi nei punti d'intersezion
con F_2^4, ed il punto P gode rispetto a questa superfic
della proprietà che la sua quadrica polare rispetto a
scinde nei due piani considerati. Ora è facile scorgere
ogni superficie cubica a 4 punti doppi dello spazio ordi
10 punti, le cui quadriche polari si scindono in coppi
(punti doppi dell'Hessiana), solo 4 non stanno sulla su
la coppia polare di ciascuno di essi si compone di un p
sante per 3 punti doppi e di un piano passante solo pe
Dunque: *Nella* M_4^2 *polare di un punto qualunque*
ad M_4^3 *(punto che non stia su questa varietà) i p*
l'un sistema secano in un punto la F_2^4 *e quelli*
sistema la secano in tre punti.

Tra i piani della M_4^2 ve ne sono però, come vede
formanti una $M_3^{2.3}$ e secanti F_2^4 secondo coniche e ch
tengono ad uno stesso sistema. Tra quelli dell'altro si
ne sono di quelli che tagliano uno qualunque dei prim
una retta e quindi la sua conica in due punti e ch
contengono 2 e quindi 3 punti di F_2^4. Dunque gli
della M_4^2 secanti la F_2^4 secondo coniche appartengono a
sistema che i piani secanti in un sol punto.

Nel piano π questi risultati s'interpretano senza
Così avremo che in un sistema lineare quadruplo di
luoghi, vale a dire nel sistema delle coniche-luoghi a
ad una conica-inviluppo fissa, esistono due serie di ∞
lineari doppi di coniche-inviluppi: nei sistemi dell'una s
un punto doppio e quindi la Jacobiana si scinde in un

(*) V. anche pel seguito la mia Memoria: *Studio sulle quadri*
spazio lineare ad un numero qualunque di dimensioni (Memorie d
delle Scienze di Torino, serie II, tomo XXXVI).

una curva di 2ª classe; in quelli dell'altra serie esistono 3 punti doppi e la Jacobiana si scinde in 3 punti, cioè tutte le coniche hanno comune un triangolo coniugato (circoscritto, com'è facile vedere, alla conica-inviluppo fissa).

9. Supponemmo al n. precedente che il punto P non appartenesse ad M_4^3. Se invece P sta su M_4^3, la sua M_4^2 polare degenera in un cono di 2ª specie avente per sostegno la retta polare di P rispetto a quella conica di F_2^4 il cui piano passa per F. In fatti uno spazio S_3 passante per questo piano taglia M_4^3 oltre che nel piano stesso, in una quadrica ordinaria; il piano polare di P rispetto a questa passa per la retta considerata e genera col variare di S_3 la M_4^2 polare di P. Dall'essere adunque quella M_4^2 un cono quadrico di 2ª specie segue che essa può ottenersi proiettando dalla retta che ne è sostegno una quadrica ordinaria e che essa contiene in conseguenza due sistemi distinti di ∞^1 spazi ordinari: però è facile vedere che essi non si comportano in modo diverso rispetto a F_2^4, ma solo rispetto ai due punti in cui la retta sostegno del cono M_4^2 incontra F_2^4.

Anche la rappresentazione su π conduce agli stessi risultati. Al cono M_4^2 polare di P corrisponde la serie delle coniche rispetto a cui due dati punti A, B di π sono coniugati (p. e. la serie delle iperboli equilatere del piano), alla retta che ne è sostegno la schiera di 1ª specie delle coppie di punti armoniche con quella. I due sistemi di ∞^1 S_3 contenuti in quel cono corrispondono a quelle serie lineari triple di coniche-inviluppi appartenenti a quella serie (quadratica) quadrupla, le quali si compongono delle coniche rispetto a cui uno dei due dati punti ha per polare una retta essa passante per l'altro. — Siccome poi all' S_4 che tocca M_4^3 in P, e quindi lungo il piano di 1ª specie passante per P, corrisponde la serie delle coniche tangenti alla retta AB, sicchè all'intersezione di quell' S_4 col cono M_4^2 corrispondono le due serie delle coniche tangenti a quella retta risp. in A ed in B, così quell'intersezione scomponendosi in due S_3, quell' S_4 sarà tangente al cono M_4^2.

Consideriamo un punto H di M_4^3 e la retta polare di esso rispetto alla conica di F_2^4 giacente nel piano di 1ª specie passante per H. I coni M_4^2 polari dei punti di questa retta rispetto ad M_4^3 formano fascio ed hanno, per quanto dimostrammo, per sostegni delle rette passanti per H; inoltre essi sono tutti tangenti

all' S_4 che tocca M_4^3 lungo il piano di 1^a specie non base di quel fascio di coni sarà evidentemente il con mensioni che proietta F_2^4 da H, sicchè noi vediam sezione di questo cono fatta con un S_4 si può conside la base di un fascio di coni quadrici a 3 dimensioni quali siano tutti tangenti ad uno stesso S_5 ed abbiam su una retta; l'asserzione fatta alla fine del n° 6 provata.

Gruppi di trasformazioni.

10. Una trasformazione proiettiva del piano π in muta le coniche in coniche, i sistemi lineari di conich in sistemi lineari e le coniche degeneri in coniche degene le corrisponde una trasformazione proiettiva di S_5 in c muta. Viceversa ogni tale trasformazione di S_5 corris dentemente ad una trasformazione proiettiva di π; si

La superficie F_2^4 *si trasforma in se stessa con formazioni proiettive di* S_5 (*). *La geometria pro piano coincide colla geometria proiettiva di* S_5 *nella si fissi la superficie* F_2^4, *cioè si prenda per « grup mentale »* (**) *il gruppo delle suddette* ∞^8 *omografi tano questa superficie in se stessa.*

Possiamo poi aggiungere (V. anche n. 6): *La geom trica generale del piano coincide colla geometria proie nella quale però si fissi* F_2^4 *ed un punto, il quale s su* M_4^3 *se quella geometria metrica diventa euclidea*

11. Una correlazione in π determina una corrispo neare tra le coniche-inviluppi e le coniche-luoghi e t rette di π e quindi determina in S_5 una corrispondenz (tra i punti e gli S_4), nella quale F_2^4 e Φ_2^4 si cor (e così pure M_4^3 e $\mathcal{M}_4^3$); questa corrispondenza non un *sistema nullo*, cioè non sta ogni punto sull' S_4

(*) In ognuna di queste trasformazioni tre punti doppi sono altri tre su M_4^3 nelle intersezioni mutue dei piani tangenti in

(**) V. KLEIN, *Vergleichende Betrachtungen über neuere geom schungen.* Erlangen, 1872.

dente, poichè altrimenti, accadendo ciò in particolare pei punti di F_2^4, su π ogni punto dovrebbe stare sulla retta corrispondente, il che non può essere, com'è noto, se la correlazione di π non degenera (*). Viceversa ogni reciprocità di S_5 in cui F_2^4 e Φ_2^4 si corrispondano produce in π una correlazione (non degenere, sicchè quella reciprocità non può costituire un sistema nullo). Dunque:

Vi sono in S_5 ∞^8 *correlazioni che fanno corrispondere le* F_2^4 *e* Φ_2^4.

In una di queste correlazioni consideriamo la M_4^2 luogo dei punti che stanno sugli S_4 corrispondenti: le corrisponde in π il sistema delle coniche-inviluppi armoniche alle corrispondenti coniche-luoghi; ed all'intersezione della M_4^2 con F_2^4 corrisponde la conica luogo dei punti di π che stanno sulle rette corrispondenti. Dunque quell'intersezione si ridurrà alla C^4 corrispondente a questa conica; vale a dire quella M_4^2 tocca F_2^4 lungo una quartica.

Tra le ∞^8 correlazioni considerate di S_5 quelle che sono involutorie corrispondono alle correlazioni involutorie di π, cioè alle polarità rispetto alle coniche di π. Dunque: *vi sono* ∞^5 *quadriche* M_4^2 (*tangenti lungo quartiche a* F_2^4) *rispetto a cui le* F_2^4 *e* Φ_2^4 *sono polari l'una dell'altra.* È facile vedere quali serie di coniche corrispondano in π a una qualunque di queste quadriche considerata come luogo e come inviluppo. Queste quadriche furono pure incontrate dal sig. VERONESE (loc. cit., n. 18), il quale non considerò invece le ∞^8 correlazioni ed omografie di S_5 sopra studiate.

Corrispondenza tra la geometria delle coniche e quella dei complessi lineari di rette.

12. I complessi lineari di rette di uno spazio Σ a 3 dimensioni (**), formano una varietà lineare a 5 dimensioni, in cui quelli *speciali* costituiscono una varietà quadratica a 4 dimensioni non degenere), la *quadrica di rette*. Si può dunque far corrispondere i complessi lineari di Σ alle coniche di π *linearmente*

(*) Così resta anche dimostrato che la F_2^4 non può essere tutta contenuta nella M_4^2 luogo dei punti che stanno sugli S_4 corrispondenti.

(**) O, come diremo talvolta per brevità, *i complessi* di Σ.

(cioè sì che le serie lineari dei primi e dei secondi
rispondano pure) ed il modo più generale e più
ottenere le proprietà di questa corrispondenza consist
derare uno stesso S_5 sia come lo spazio costituito da
plessi, sia come lo spazio costituito da quelle coniche,
punto di S_5 rappresenti sia un complesso di Σ, sia
di π. Allora in S_5 vi saranno da considerare le F_2^3
presentanti le coniche degeneri di π e la M_4^2 rappr
varietà dei complessi lineari speciali: esse rappresenter
risp. le varietà dei complessi e delle coniche che co
alle coniche degeneri ed ai complessi speciali. Quindi
di quegli enti di S_5 si tradurranno in altrettante pro
corrispondenza (*).

(*) Il metodo qui tenuto è sempre da usarsi quando si vog
rispondere linearmente tra loro due varietà lineari ad ugual
mensioni di enti geometrici, come punti, linee, superficie, e
applica il fatto evidente che tutte quelle proprietà di una vari
dipendono unicamente dalla sua linearità e dalla sua estensio
faltigkeit) sussistono pure per tutte le varietà lineari aventi la ste
qualunque ne siano gli elementi. Questo fatto mette in luce l'im
geometria proiettiva ad n dimensioni, quando all'elemento
spazio in essa considerato non si attribuisca alcun caratter
ciascun risultato, a cui essa conduce, si potrà poi, fissando c
sia l'elemento di diverse varietà, ottenere più proposizioni d
apparenza fra di loro. In questo lavoro già se ne vede un ese
permesso citarne un altro nel legame tra le geometrie metr
plessi lineari e delle sfere che io mostrai altrove (Atti della
scienze di Torino, vol. XIX).

Il signor VERONESE nelle sue importanti ricerche di geome
mensioni si pone da un punto di vista diverso, in quanto che
« mento generatore (di uno spazio) non è già un elemento di na
« ma il punto tale quale ce lo immaginiamo nel nostro spazio
nota alla fine dell'introduzione). Con ciò mi pare che, mentre
gran fecondità della geometria a più dimensioni, a cui ho ac
incontro all'obbiezione che il punto, quale si concepisce nel n
appunto pel modo con cui qui lo concepiamo, non è più conce
esso, ove potrebbe anche non esistere. Nè sembra che, lascian
nata la natura dell'elemento di uno spazio ad n dimension
perdere (come pensa quello scienziato) la facoltà di rappresentare
struzioni di quello mediante figure e costruzioni dello spazio ord
numero delle rappresentazioni viene così ad accrescersi immensa
dosi prendere nello spazio ordinario come rappresentanti degl
quelle figure e costruzioni non più soltanto i punti, ma infinite a
esistenti di enti geometrici. Credo perciò preferibile non fissare
l'elemento dello spazio che si considera se non quando si vuol
applicazioni.

13. Nella corrispondenza lineare più generale la M_4^2 avrà una posizione qualunque rispetto alle F_2^4 e M_4^3; sicchè conchiuderemo:

Nella corrispondenza lineare generale tra le coniche di π ed i complessi lineari di Σ alle rette di Σ, come complessi speciali, corrispondono in π le coniche (inviluppi) di un sistema quadruplo quadratico; alle coniche degenerate in coppie di punti od in punti doppi corrispondono risp. i complessi lineari di una varietà cubica 4 *volte infinita e di una varietà quartica* 2 *volte infinita (le proprietà di queste varietà sono contenute nei numeri prec.). Alle coniche di quel sistema quadruplo quadratico degenerate in coppie di punti o in punti doppi (punti doppi i quali formano una curva di* 4° *ordine) corrispondono risp. le rette di un certo complesso cubico (contenente due serie di ∞^2 rigate quadriche, ecc.) e quelle di una certa rigata di* 8° *grado composta di rette doppie di quel complesso, ecc., ecc.*

Risulta pure dalle cose precedenti che alle trasformazioni proiettive (e reciproche) di Σ (cioè omografie di S_5 le quali mutano in sè la M_4^2 (*)) corrispondono quelle trasformazioni lineari delle coniche di π che mutano in sè il sistema quadruplo quadratico considerato, trasformazioni che non sono in generale proiettive per π; e così pure che alle trasformazioni proiettive di π (cioè omografie di S_5 le quali mutano in sè la F_2^4) corrispondono quelle trasformazioni lineari dei complessi lineari di Σ che mutano in sè la varietà quartica 2 volte infinita (o la varietà cubica 4 volta infinita) considerata, e che non sono in generale trasformazioni proiettive di Σ. Quindi è chiaro che con questo metodo non si ha una corrispondenza tra le geometrie proiettive del piano π e dello spazio Σ (**).

14. Possiamo ottenere tra le due varietà di coniche e di complessi lineari delle corrispondenze più particolari scegliendo in modo particolare la posizione della M_4^2 rispetto alle F_2^4 e M_4^3.

(*) V. Klein, *Ueber eine geometrische Repräsentation der Resolventen algebraischer Gleichungen* (Math. Ann., IV, p. 356).

(**) Quest'osservazione fu già fatta dal Klein, a pag. 19 delle *Vergleich. Betrachtungen*.

Vi sarebbero certe posizioni particolari che condurrebbe[illegible]
rispondenze non prive d'interesse, ma il caso più notevol[illegible]
in cui la M_4^2 è la polare quadratica rispetto ad M_4^3 di [illegible]
che non vi sia contenuto (*).

In tal caso i due sistemi di ∞^3 piani contenuti n[illegible]
cioè per Σ i piani rigati e le stelle di rette, si comp[illegible]
modo diverso rispetto a F_2^4 (n. 7), in quanto che g[illegible]
contengono 3 elementi e gli altri uno solo. La F_2^4 [illegible]
su M_4^2 darà in Σ un sistema di rette, di cui dunque [illegible]
rigato, ad esempio, conterrà 3 rette e ogni stella 1 [illegible]
(oppure viceversa). Vi sono però ∞^1 stelle (V. alla fine[illegible]
che contengono invece un cono quadrico di rette del[illegible]
tali stelle formano (l'intersezione della M_4^2 con M_4^3, [illegible]
particolare complesso di 3° grado. Da tutto ciò si conc[illegible]
quel sistema di rette si compone delle corde di una cubica[illegible]
di Σ e quel complesso delle rette unisecanti di ques[illegible]
Tale curva costituisce dunque l'ente fondamentale per Σ[illegible]
al piano π, in esso sarà fondamentale la conica armon[illegible]
inviluppo, alla serie delle coniche-luoghi rappresentata[illegible]
Dunque:

Si può rappresentare i complessi lineari di r[illegible] spazio Σ sulle coniche di un piano π in modo che ai [illegible] lineari speciali, cioè alle rette di Σ, corrispondano [illegible] armoniche, come luoghi, ad una conica fissa C² *di* [illegible] *vi sarà in Σ una cubica sghemba* C³ *le cui corde c[illegible] deranno ai punti doppi di π considerati come coniche[illegible] le rette che incontrano questa cubica in un punto corr[illegible] alle coppie di punti congiunte da una tangente alla* [illegible]

Da quest'ultimo fatto, conseguenza immediata delle [illegible]
segue che la corrispondenza tra i complessi lineari di [illegible]
niche di π si può intendere definita nel seguente m[illegible]
conica C^2 di π ed una cubica C^3 di Σ sono punteg[illegible]

(*) Escludo il caso in cui il punto sia contenuto in M_4^3 pe[illegible] la M_4^2 polare degenera in un cono (n° 9) e quindi non potrebbe[illegible] sentare la quadrica di rette. In altri termini, una corrispondenz[illegible] le rette dello spazio e le iperboli equilatere di un piano (consi[illegible] inviluppi) non è possibile, perchè di queste due varietà quadrat[illegible] generale, mentre l'altra è degenere.

ettivamente. Al punto d'incontro delle tangenti in due punti rbitrari a C^2 considerato come conica degenere corrisponde la orda di C^3 congiungente i due punti di questa che corrispondono quelli. Allora si scorge senza difficoltà che è determinata in odo unico quella retta appoggiata su C^3 che corrisponde ad na coppia di punti (come conica degenere) data ad arbitrio su na tangente a C^2 ed in generale è perfettamente determinato complesso lineare che corrisponde ad una conica qualunque i π (perocchè sarà determinata la rigata quartica di corde i C^3 in esso contenuta, e questa rigata individua il complesso ineare che la contiene) (*).

15. Ricordando i risultati del n. 10 si ha: *la geometria roiettiva delle coniche di un piano coincide colla geometria ei complessi lineari in cui è fondamentale il gruppo delle rasformazioni lineari di questi le quali mutano in se stessa na cubica gobba (cioè la serie di complessi lineari speciali ostituita dalle corde della cubica).* Ma questo gruppo non è uello delle trasformazioni *proiettive* che mutano in sè la cubica, ensì un gruppo più vasto in cui le rette non si mutano generalmente in rette. Così pure: *la geometria proiettiva dei complessi neari coincide colla geometria delle coniche di un piano in ui è fondamentale il gruppo delle trasformazioni lineari di ueste le quali mutano in se stessa la serie delle coniche-luoghi rmoniche ad una stessa conica;* ma questo gruppo non si compone tutto di trasformazioni proiettive, cioè di trasformazioni che utino le coniche degeneri in coniche degeneri. Volendo solo onsiderare trasformazioni proiettive nel piano e nello spazio os-

(*) Se nella rappresentazione considerata si sostituiscono alle coniche-viluppi di π le coniche polari di C^2 rispetto ad esse si ottiene una nuova ppresentazione, nella quale ai complessi speciali o rette di Σ corrispondono coniche circoscritte a triangoli circoscritti a C^2, e se ne hanno immediamente le principali proprietà. La rappresentazione così ottenuta dello spazio gato su quel sistema di coniche fu trovata dal sig. CREMONA in una lettera sig. BELTRAMI (Giornale di matematiche, vol. X, 1872) e più tardi venne udiata più diffusamente (insieme con quella da noi considerata) dal signor SCHIERI, che pensò di prenderla come base di uno sviluppo metodico della ometria della retta (V. *Sulla rappresentazione dello spazio rigato con un tema di coniche sul piano*, Rendiconti del R. Ist. Lombardo 1879, serie II, l. 12, pag. 265 e 341. — *Fondamenti per una geometria dello spazio comsto di rette*, Memorie del R. Ist. Lombardo 1883, vol. XV, serie III, pag. 75).

serviamo che la M_4^2 si muta in se stessa per ogni omo
che muti in sè la F_2^4 ed il punto avente quella M_4^2
rispetto ad M_4^5. Considerando adunque il gruppo
queste omografie avremo:

*La geometria delle trasformazioni proiettive d
ordinario con una cubica fissa coincide colla geon
trasformazioni proiettive del piano con una conica
colla geometria metrica generale del piano).*

A questo risultato si poteva anche giungere dire
immediatamente notando che entrambe quelle geome
generale la geometria delle trasformazioni proiettive di
C^n normale fissa) coincidono colla geometria proiettiva
razionali di 1ª specie (algebra delle forme binarie) (*
accorda con quanto dicemmo alla fine del n. pre
modo di ottenere la corrispondenza considerata imagi
teggiate proiettivamente la cubica e la conica fisse.

Dalle considerazioni svolte negli ultimi numeri ris
erro, evidente che la rappresentazione esaminata per
complessi lineari sulle coniche di un piano (rapprese
cui qui abbiamo trovato le proprietà fondamentali
affatto nuova ed atta a mostrarcene la natura intin
interessante per se stessa, non può considerarsi come
importante di ricerca nè per la geometria proiettiva
e dei suoi complessi lineari nè per la geometria pr
piano e delle sue coniche, e che in particolare non s
taggioso prenderla a fondamento per una geometria
di rette, come il sig. ASCHIERI volle fare.

Torino, Gennaio 1885.

(*) In fatti una trasformazione lineare (binaria) in una C^n r
determina un'omografia in S_n, che muta C^n in se stessa, e vicev
omografia di S_n determina una trasformazione lineare binaria su
MEYER, *Apolarität und rationale Curven* (Tübingen, 1883), pa

Lo stesso Socio D'Ovidio presenta ancora e legge una Me-
ioria del sig. Dott. Gino Loria, col titolo seguente:

NUOVI STUDI

SULLA

GEOMETRIA DELLA SFERA.

Soltanto dopo la pubblicazione delle mie *Ricerche intorno la geometria della sfera*, che ebbero l'onore di essere inserite l Vol. XXXVI (Serie II) delle *Memorie* di questa illustre cademia, io potei prendere conoscenza dell'importante scritto *r les relations entre les groupes de points, de cercles et de ières dans le plan et dans l'espace*, pubblicato dal Darboux li *Annales scientifiques de l'École normale supérieure* Série, t. I, 1872, p. 323-393), scritto che io non conoscevo na che per quanto ne è riferito nel *Jahrbuch über die Forritte der Mathematik.*

La lettura di esso mi diede occasione di fare alcune nuove licazioni del metodo da me usato nel precitato lavoro, genezando o dimostrando altrimenti delle proposizioni e delle nole che sono già nel dominio della scienza ed ottenendone nuove; siccome le une e le altre sembrano dover avere un to importante nello studio dello spazio di sfere, così mi parve ortuno esporne qui le principali.

§ I.

Della sfera ortogonale a quattro sfere date, Da
minò l'equazione in coordinate baricentriche rispetto
avente per vertici i centri delle date sfere (*).

Un metodo per trovarne le coordinate rispetto
di cinque sfere qualisivogliano fu da me indicato
della mia Memoria *Sulla geometria della sfera*, se
di esse coordinate le espressioni definitive; orbe
possono ottenere molto facilmente come segue:

Siano $x^{(1)}$, $x^{(2)}$, $x^{(3)}$, $x^{(4)}$ le quattro date sfere
incognita. Usando delle notazioni di cui mi servii
tremo scrivere le quattro seguenti equazioni di con

$$R_{xx^{(1)}}=0 \;,\quad R_{xx^{(2)}}=0 \;,\quad R_{xx^{(3)}}=0 \;,\quad R$$

ossia

$$\sum_i x_i \sum_k R_{ik}\, x_k^{(l)}=0 \quad (i,k=1,2,3,4,5;\quad l=1,$$

Queste sono quattro equazioni lineari omogenee
nate della sfera incognita che serviranno a determina
e precisamente, dette coordinate saranno proporzio
minanti di quarto ordine che possono estrarsi dalla

$$\left\| \begin{matrix} \sum_k R_{1k}\, x_k^{(1)} & \cdot\;\cdot\;\cdot & \sum_k R_{5k}\, x_k^{(1)} \\ \cdot & \cdot\;\cdot\;\cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot\;\cdot\;\cdot & \cdot \\ \sum_k R_{1k}\, x_k^{(4)} & \cdot\;\cdot\;\cdot & \sum_k R_{5k}\, x_k^{(4)} \end{matrix} \right\|$$

Ora, si riconosce facilmente che ognuno di q
nanti si può rappresentare come prodotto di due m
verticali e quattro orizzontali e si conclude che i

(*) L. c., p. 350-351. Vedi anche: *Study. Ueber Distanzen*
schrift für Mathematik und Physik, XXVII Jahrgang, 1
specialmente p. 158.

$$x_i \equiv \begin{Vmatrix} R_{k1} & R_{k2} & . & . & R_{k5} \\ R_{l1} & R_{l2} & . & . & R_{l5} \\ R_{m1} & R_{m2} & . & . & R_{m5} \\ R_{n1} & R_{n2} & . & . & R_{n5} \end{Vmatrix} \begin{Vmatrix} x_1^{(1)} & x_2^{(1)} & . & . & x_5^{(1)} \\ x_1^{(2)} & x_2^{(2)} & . & . & x_5^{(2)} \\ x_1^{(3)} & x_2^{(3)} & . & . & x_5^{(3)} \\ x_1^{(4)} & x_2^{(4)} & . & . & x_5^{(4)} \end{Vmatrix}$$

essendo $i\ k\ l\ m\ n$ una permutazione circolare dei numeri 1, 2, 3, 4, 5. Ne viene che, se si indica con

$$| \ P_{ik} \ |$$

il determinante reciproco del determinante

$$| \ R_{ik} \ |$$

della forma fondamentale R_{xx}, si potrà sostituire alla precedente espressione di x_i quella che segue:

$$(I) \ldots\ldots \quad x_i \equiv \begin{vmatrix} P_{i1} & P_{i2} & . & . & P_{i5} \\ x_1^{(1)} & x_2^{(1)} & . & . & x_5^{(1)} \\ x_1^{(2)} & x_2^{(2)} & . & . & x_5^{(2)} \\ . & . & . & . & . \\ x_1^{(4)} & x_2^{(4)} & . & . & x_5^{(4)} \end{vmatrix} .$$

Supponendo che le sfere fondamentali siano a due a due ortogonali si ha

$$P_{ik} = 0 \qquad \text{se} \quad i \mp k \ , \qquad P_{ii} \equiv \frac{1}{R_{ii}} \equiv \frac{1}{R_i^2}$$

e si ritrova la formola data nel n. 20 c) della citata Memoria.

Notiamo che le formole che si ottengono dalla (I) ponendo i successivamente uguale ad 1, 2, 3, 4, 5, mettono in evidenza il fatto, che la sfera ortogonale alle date risulta indeterminata se esse appartengono ad una rete.

§ II.

Siccome le particolarità di un complesso lineare di sfere corrispondono a quelle della sua sfera ortogonale, e siccome le particolarità di questa derivano dall'essere il suo raggio nullo o

infinito, così può interessare di conoscere il raggio
ortogonale di un complesso lineare di cui sia nota

$$(1) \ldots\ldots\quad \sum_i \xi_i x_i = 0 \ .$$

Esso si può determinare nel seguente modo:

Le coordinate X_i della sfera ortogonale del co
sono date dalle equazioni (V. Mem. cit., n. 18):

$$(2) \ldots\ldots\quad \sum_j R_{ij} X_j = \xi_i \qquad (i, j = 1, \ldots, 5)$$

e il suo raggio R dall'equazione (l. c., n. 5)

$$(3) \ldots\ldots\quad R^2 = \frac{v}{u^2}$$

avendo posto per brevità

$$(4) \ldots\ldots\quad u = \sum_j X_j \ , \qquad v = \sum_{ij} R_{ij} X_i X_j \ .$$

Ora, eliminando le X_j fra le equazioni (2) (4)

$$\begin{vmatrix} R_{11} & . & . & . & R_{15} & \xi_1 \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ R_{51} & . & . & . & R_{55} & \xi_5 \\ 1 & . & . & . & 1 & u \end{vmatrix} = 0 \ ,$$

donde

$$(6) \ldots \quad u = - \begin{vmatrix} R_{11} & . & . & . & R_{15} & \xi_1 \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ R_{51} & . & . & . & R_{55} & \xi_5 \\ 1 & . & . & . & 1 & 0 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} R_{11} & . & . \\ . & . & . \\ . & . & . \\ . & . & . \\ R_{51} & . & . \end{vmatrix}$$

Moltiplichiamo poi la (2) per X_i e addizioniam
che si hanno facendo successivamente $i = 1, \ldots,$
conto della (5) potremo scrivere il risultato così:

$$(7) \ldots\ldots\quad \sum_j \xi_j X_j - v = 0 \ ;$$

eliminando ora le X_j fra le (2) (7) ricaveremo

$$\begin{vmatrix} R_{11} & . & . & . & R_{15} & \xi_1 \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ R_{51} & . & . & . & R_{55} & \xi_5 \\ \xi_1 & . & . & . & \xi_5 & v \end{vmatrix} = 0 \ ,$$

donde

$$(8) \ldots \quad v = - \begin{vmatrix} R_{11} & . & . & . & R_{15} & \xi_1 \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ R_{51} & . & . & . & R_{55} & \xi_5 \\ \xi_1 & . & . & . & \xi_5 & 0 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} R_{11} & . & . & . & R_{15} \\ . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ R_{51} & . & . & . & R_{55} \end{vmatrix} .$$

Tenendo conto delle equazioni (6) (8), la (3) ci darà

$$\text{II)} \ldots \quad R^2 = - \frac{\begin{vmatrix} R_{11} & . & R_{55} & \xi_1 \\ . & . & . & . \\ R_{51} & . & R_{55} & \xi_5 \\ \xi_1 & . & \xi_5 & 0 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} R_{11} & . & R_{15} \\ . & . & . \\ R_{51} & . & R_{55} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} R_{11} & . & R_{15} & \xi_1 \\ . & . & . & . \\ R_{51} & . & R_{55} & \xi_5 \\ 1 & . & 1 & 0 \end{vmatrix}} .$$

Questa è l'espressione cercata del quadrato del raggio della sfera ortogonale del dato complesso lineare; essa ci mostra che affinchè questa sia un piano sfera o un punto sfera è necessario e sufficiente che si abbia

$$\begin{vmatrix} R_{11} & . & R_{15} & \xi_1 \\ . & . & . & . \\ R_{51} & . & R_{55} & \xi_5 \\ 1 & . & 1 & 0 \end{vmatrix} = 0 \quad \text{(cfr. Mem. cit., n. 35, nota)} \ ,$$

oppure

$$\begin{vmatrix} R_{11} & . & R_{15} & \xi_1 \\ . & . & . & . \\ R_{51} & . & R_{55} & \xi_5 \\ \xi_1 & . & \xi_5 & 0 \end{vmatrix} = 0 \qquad \text{(cfr. Mem. cit., n. 32)}$$

§ III.

Affinchè la sfera di coordinate y_i sechi diametra
sfera di coordinate x_i è necessario e sufficiente che
sfera z del fascio determinato da queste due sfere si
nale alla sfera x. Ora, si ha facilmente

$$z_r \equiv x_r \sum_i y_i - y_r \sum_i x_i \ ;$$

onde perchè la sfera di cui queste sono le coordinate
angolo retto la sfera x bisogna e basta che sia

$$\sum_{rs} R_{rs} (x_r \sum_i y_i - y_r \sum_i x_i) x_s = 0$$

ossia più concisamente

$$\text{(III)} \ldots\ldots \qquad R_{xx} \sum_i y_i - R_{xy} \sum_i x_i = 0 \ .$$

Dunque questa è l'*equazione di condizione affinchè*
sechi diametralmente la sfera x, ossia *affinchè la*
sia secata diametralmente dalla sfera y. Essa ci p

1° *Tutte le sfere che secano diametralmente una da*
costituiscono un complesso lineare.

La sfera ortogonale di tale complesso si determina
mole (I); la sua coordinata r^{ma} è proporzionale a

$$R_{xx} \begin{vmatrix} R_{11} & . & R_{1,r-1} & 1 & R_{1,r+1} & . & R_{15} \\ R_{21} & . & R_{2,r-1} & 1 & R_{2,r+1} & . & R_{25} \\ . & . & . & . & . & . & . \\ R_{51} & . & R_{5,r-1} & 1 & R_{5,r+1} & . & R_{55} \end{vmatrix} - x_r \begin{vmatrix} R_{11} & . & R_{1} \\ . & . & . \\ R_{51} & . & R_{5} \end{vmatrix}$$

il raggio di tale sfera si ottiene coll'aiuto delle formole (II), e si trova ch'esso è uguale al raggio della sfera x moltiplicato per $\sqrt{-1}$.

2° *Tutte le sfere che sono secate diametralmente da una data costituiscono un complesso di secondo grado tangente alla quàdrica dei punti* (Mem. cit.) *nell'intersezione di questa col complesso (lineare) dei piani sfere.*

Dal teorema 2° seguono poi gli altri:

3° *Tutte le sfere che sono secate diametralmente da due o tre date costituiscono una congruenza o una serie di secondo ordine.*

4° *Vi sono sole due sfere che siano secate diametralmente da quattro sfere date.*

§ IV.

L'angolo di due sfere x, z si può determinare mediante la formola (Mem. cit., n. 13)

$$\cos(x, z) = \frac{R_{xz}}{\sqrt{R_{xx} R_{zz}}} .$$

Supponiamo in questa formola

$$1) \ldots\ldots \quad z_r \equiv \sum_{i=1}^{i=m} \lambda_i \, y_r^{(i)} \qquad (r = 1, \ldots, 5) ,$$

ve le λ_i sono parametri e le $y^{(i)}$ sono sfere date; al numero m i riserbiamo di attribuire successivamente i valori 2, 3, 4. viluppando allora R_{xx}, R_{xz}, R_{zz}, secondo le potenze delle uantità λ_i e applicando di nuovo la formola rammentata in rincipio di questo §, otterremo, dopo qualche riduzione:

$$2) \ldots \quad \cos(x, z) = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} \lambda_i \sqrt{R_{y^{(i)} y^{(i)}}} \cos(x, y^{(i)})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=m} \sum_{k=1}^{k=m} \lambda_i \lambda_k R_{y^{(i)} y^{(k)}} \cos(y^{(i)} y^{(k)})}} .$$

Facciamo ora l'ipotesi che la sfera x varii, ma
goli sotto cui essa seca le sfere fisse $y^{(i)}$ siano co
allora costante il secondo membro di quest'ultima eq
però l'angolo (x, z) non varierà al muoversi di x. C
delle relazioni (1), z è una sfera qualunque del sist
(a una, due o tre dimensioni secondochè ad m si att
de' valori 2, 3, 4) determinato dalle sfere $y^{(i)}$; dun
concludere il seguente teorema:

*Tutte le sfere che secano due, tre o quattro
sotto angoli costanti, secheranno sotto angolo cos
una qualunque sfera appartenente al fascio, all
complesso lineare da esse risp. determinato* (*).

§ V.

Siano $x^{(1)}$, $x^{(2)}$ due sfere date; tutte le sfere c
trano sotto angoli uguali o supplementari soddisf
l'altra delle equazioni compendiate nella seguente

$$\frac{R_{xx^{(1)}}}{\sqrt{R_{xx}R_{x^{(1)}x^{(1)}}}} = \pm \frac{R_{xx^{(2)}}}{\sqrt{R_{xx}R_{x^{(2)}x^{(2)}}}},$$

che equivale a

$$(1) \ldots\ldots \qquad \frac{R_{xx^{(1)}}}{\sqrt{R_{x^{(1)}x^{(1)}}}} = \frac{\pm R_{xx^{(2)}}}{\sqrt{R_{x^{(2)}x^{(2)}}}};$$

in conseguenza esse costituiscono due complessi li
sfere ortogonali $X^{(1,2)}$, $\mathfrak{X}^{(1,2)}$ sono determinate dal

$$(2) \ldots\ldots \qquad X_i^{(1,2)} \equiv \frac{x_i^{(1)}}{\sqrt{R_{x^{(1)}x^{(1)}}}} - \frac{x_i^{(2)}}{\sqrt{R_{x^{(2)}x^{(2)}}}},$$

$$(3) \ldots\ldots \qquad \mathfrak{X}_i^{(1,2)} \equiv \frac{x_i^{(1)}}{\sqrt{R_{x^{(1)}x^{(1)}}}} + \frac{x_i^{(2)}}{\sqrt{R_{x^{(2)}x^{(2)}}}};$$

(*) Cfr. Darboux, l. c., p. 380-381.

si dimostra facilmente che il centro della prima è il centro di similitudine esterno delle due sfere date e che il centro della seconda ne è il centro di similitudine interno; che il quadrato del raggio della prima è ciò che Affolter chiamò potenza comune esterna delle due sfere e che il quadrato del raggio della seconda ne è la potenza comune interna (*).

Da ciò che ora si disse, scaturisce che: *Per tre punti dati ad arbitrio passano in generale due e due sole sfere incontranti due sfere date sotto angoli uguali o supplementari; ogni punto è centro di due tali sfere.*

Dalle (2) (3) risulta ancora che: *Affinchè tutte le sfere che secano due date sotto angoli uguali o supplementari passino per un punto o abbiano i loro centri in un piano, è necessario e sufficiente che esse si tocchino o abbiano raggi uguali.*

Consideriamo ora invece tre sfere $x^{(1)}$, $x^{(2)}$, $x^{(3)}$, e studiamo la distribuzione delle sfere che le secano sotto angoli uguali supplementari. Si vede subito che queste formano quattro congruenze lineari aventi per equazioni complessive:

$$(4) \ldots\ldots\quad \frac{\pm R_{xx^{(1)}}}{\sqrt{R_{x^{(1)}x^{(1)}}}} = \frac{\pm R_{xx^{(2)}}}{\sqrt{R_{x^{(2)}x^{(2)}}}} = \frac{\pm R_{xx^{(3)}}}{\sqrt{R_{x^{(3)}x^{(3)}}}}.$$

Per due punti dati ad arbitrio passano in generale quattro e quattro sole sfere incontranti tre sfere date sotto angoli uguali o supplementari.

I sei complessi lineari di sfere che si ottengono considerando a coppie i tre membri dell'equazione (4) hanno sfere ortogonali determinate dalle equazioni:

$$(5) \ldots\ldots\quad X_i^{(p,q)} = \frac{x_i^{(p)}}{\sqrt{R_{x^{(p)}x^{(p)}}}} - \frac{x_i^{(q)}}{\sqrt{R_{x^{(q)}x^{(q)}}}},$$

$$(6) \ldots\ldots\quad \mathfrak{X}_i^{(p,q)} = \frac{x_i^{(p)}}{\sqrt{R_{x^{(p)}x^{(p)}}}} + \frac{x_i^{(q)}}{\sqrt{R_{x^{(q)}x^{(q)}}}};$$

(*) Dalle formole (VI), che troveremo nel § VII, risulta, che una qualunque di queste due sfere determina una corrispondenza per raggi vettori reciproci capace di mutare ognuna delle due sfere date nell'altra.

ove p, q è una combinazione binaria dei numeri 1, 2,
si ha

$$X_i^{(2,3)} + X_i^{(3,1)} + X_i^{(1,2)} = 0 \ ,$$
$$-\mathfrak{X}_i^{(q,r)} + X^{(r,p)} + \mathfrak{X}^{(p,q)} = 0 \ ,$$

(ove $p, q, r,$ è una permutazione circolare di 1, 2,
vede che *quelle sei sfere a tre a tre appartengono a q*
Introducendo la considerazione di una quarta s
vedrà che le sfere secanti $x^{(1)}, x^{(2)}, x^{(3)}, x^{(4)}$ sotto a
o supplementari formano otto fasci le cui equazi
compendiarsi così:

$$(7) \ldots \quad \frac{\pm R_{xx^{(1)}}}{\sqrt{R_{x^{(1)}x^{(1)}}}} = \frac{\pm R_{xx^{(2)}}}{\sqrt{R_{x^{(2)}x^{(2)}}}} = \frac{\pm R_{xx^{(3)}}}{\sqrt{R_{x^{(3)}x^{(3)}}}} = \frac{\pm R_{x}}{\sqrt{R_{x^{(4)}}}}$$

Per un punto dato ad arbitrio passano in ge
e otto sole sfere incontranti quattro sfere date
uguali o supplementari.

I dodici complessi lineari che si ottengono co
coppie i quattro membri dell'equazione (7) hanno sfe
che possono ritenersi determinate dalle equazioni (6
esse s' intenda essere p, q una combinazione bina
meri 1, 2, 3, 4; ora si ha:

$$\mathfrak{X}_i^{(1,2)} + \mathfrak{X}_i^{(3,4)} = \mathfrak{X}_i^{(1,3)} + \mathfrak{X}_i^{(1,2)} = \mathfrak{X}_i^{(1,4)} + $$
$$\mathfrak{X}_i^{(p,q)} + X_i^{(p,q)} = \mathfrak{X}_i^{(p,r)} + X_i^{(p,r)} = \mathfrak{X}_i^{(p,s)} + $$
$$\mathfrak{X}_i^{(p,q)} - \mathfrak{X}_i^{(r,s)} = X_i^{(p,r)} + X_i^{(q,s)} = X_i^{(p,s)} + $$

(essendo p, q, r, s una permutazione di 1, 2, 3, 4); d
dodici sfere ortogonali a quattro a quattro apparte
dici congruenze lineari.

Considerando finalmente cinque sfere qualunque
Vi sono sedici sfere che secano cinque sfere
bitrio sotto angoli uguali o supplementari.

§ VI.

Date n sfere, se $n \geq 5$, fra i loro raggi e le mutue distanze dei loro centri, o fra gli angoli che esse fanno fra loro, o finalmente fra le lunghezze delle loro tangenti comuni, passano delle relazioni che è facile stabilire servendosi di un metodo analogo a quello di cui io feci uso per stabilire la relazione che deve verificarsi affinchè quattro sfere appartengano allo stesso complesso lineare, cioè siano ortogonali a una medesima sfera (V. Mem. cit., n. 20, f). Anzi, questo stesso metodo permette di ottenere una relazione generale passante fra due sistemi di n sfere ciascuno, nell'ipotesi che sia $n \geq 5$: gli è ciò che mi accingo ora ad esporre.

Siano
$$x^{(1)},\ x^{(2)}, \ldots,\ x^{(n)}$$
le sfere del primo sistema,
$$y^{(1)},\ y^{(2)}, \ldots,\ y^{(n)}$$
quelle del secondo; supponiamo anzitutto $n \geq 6$ e moltiplichiamo per orizzontali le due matrici

$$\left\| \begin{matrix} \left(\frac{\partial R}{\partial x_1}\right)_1 & \left(\frac{\partial R}{\partial x_2}\right)_1 & \cdot\ \cdot & \left(\frac{\partial R}{\partial x_5}\right)_1 \\ \left(\frac{\partial R}{\partial x_1}\right)_2 & \left(\frac{\partial R}{\partial x_2}\right)_2 & \cdot\ \cdot & \left(\frac{\partial R}{\partial x_5}\right)_2 \\ \cdot & \cdot & \cdot\ \cdot & \cdot \\ \left(\frac{\partial R}{\partial x_1}\right)_n & \left(\frac{\partial R}{\partial x_2}\right)_n & \cdot\ \cdot & \left(\frac{\partial R}{\partial x_5}\right)_n \end{matrix} \right\| , \quad \left\| \begin{matrix} y_1^{(1)} & y_2^{(1)} & \cdot & y_5^{(1)} \\ y_1^{(2)} & y_2^{(2)} & \cdot & y_5^{(2)} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ y_1^{(n)} & y_2^{(n)} & \cdot & y_5^{(n)} \end{matrix} \right\|$$

dove $\left(\frac{\partial R}{\partial x_i}\right)_j$ rappresenta il valore che assume la derivata parziale di R_{xx} rispetto ad x_i quando si pongano in essa, invece delle coordinate correnti, le coordinate della sfera $x^{(j)}$): otterremo in tal modo

$$(\mathrm{IV}) \ldots \qquad \begin{vmatrix} R_{x^{(1)} y^{(1)}} & R_{x^{(1)} y^{(2)}} & . & R_{x^{(1)} y^{(n)}} \\ R_{x^{(2)} y^{(1)}} & R_{x^{(2)} y^{(2)}} & . & R_{x^{(2)} y^{(n)}} \\ . & . & . & . \\ R_{x^{(n)} y^{(1)}} & R_{x^{(n)} y^{(2)}} & . & R_{x^{(n)} y^{(n)}} \end{vmatrix} = 0,$$

e questa è una prima forma dell'equazione cercata. Or

$$(x^{(i)},\ y^{(i)})$$

l'angolo fatto dalle sfere $x^{(i)}$, $y^{(j)}$ e

$$[x^{(i)},\ y^{(j)}] \ ,$$

il loro invariante simultaneo, avremo le relazioni

$$R_{x^{(i)} y^{(j)}} = \cos\,(x^{(i)}, y^{(j)}) \sqrt{R_{x^{(i)} x^{(i)}} R_{y^{(j)} y^{(j)}}} \quad \text{(Mem.}$$

$$R_{x^{(i)} y^{(j)}} = -\frac{1}{2}\,[x^{(i)}, y^{(j)}]\ \sum_r x_r^{(i)} \sum_s y_s^{(j)} \qquad \text{(ib. n.}$$

coll'aiuto delle quali potremo ridurre l'equazione (
o all'altra delle due seguenti forme:

$$(\mathrm{IV}') \ldots \quad \begin{vmatrix} \cos(x^{(1)}, y^{(1)}) & \cos(x^{(1)}, y^{(2)}) & . & \cos(x^{(1)}, y^{(n)}) \\ \cos(x^{(2)}, y^{(1)}) & \cos(x^{(2)}, y^{(2)}) & . & \cos(x^{(2)}, y^{(n)}) \\ . & . & . & . \\ \cos(x^{(n)}, y^{(1)}) & \cos(x^{(n)}, y^{(1)}) & . & \cos(x^{(n)}, y^{(n)}) \end{vmatrix} =$$

$$(\mathrm{IV}'') \ldots . \quad \begin{vmatrix} [x^{(1)}, y^{(1)}] & [x^{(1)}, y^{(2)}] & . & [x^{(1)}, y^{(n)}] \\ [x^{(2)}, y^{(2)}] & [x^{(2)}, y^{(2)}] & . & [x^{(2)}, y^{(n)}] \\ . & . & . & . \\ [x^{(n)}, y^{(1)}] & [x^{(n)}, y^{(2)}] & . & [x^{(n)}, y^{(n)}] \end{vmatrix} =$$

Se poi chiamiamo t_{ij} la lunghezza della tang
esterna o interna delle due sfere $x^{(i)}$ e $y^{(j)}$, R_i il
prima e S_j quello della seconda, avremo la relazio

$$(1) \ldots \qquad \pm \cos\,(x^{(i)}, y^{(j)}) = 1 - \frac{t_{ij}^{\,2}}{2\,R_i\,S_j}\,,$$

in cui si deve prendere il segno $+$ se t_{ij} è la tang
esterna, il segno — in caso contrario. Col mezzo di

tremo eliminare dalla (IV′) i coseni, e, supponendo di prendere segni uguali in tutte le formole che si traggono dalla (1) ponendo successivamente i e j uguali a 1, 2,..., n, nel risultato scompariranno i doppi segni. Fatta la sostituzione, aggiungeremo al determinante ottenuto una colonna di $n+1$ elementi tutti uguali ad 1, e un'orizzontale con n elementi nulli; sottrarremo la nuova verticale dalle rimanenti, cambieremo segno alle prime n colonne e le moltiplicheremo per due e quindi divideremo l'ultima orizzontale per due; finalmente moltiplicheremo l'j^{ma} verticale per S_j e l'i^{ma} orizzontale per R_i ed otterremo così la nuova relazione

$$(IV'') \ldots\ldots \quad \begin{vmatrix} t_{11}^2 & t_{12}^2 & . & t_{1n}^2 & R_1 \\ t_{21}^2 & t_{22}^2 & . & t_{2n}^2 & R_2 \\ . & . & . & . & . \\ t_{n1}^2 & t_{n2}^2 & . & t_{nn}^2 & R_n \\ S_1 & S_2 & . & S_n & \frac{1}{2} \end{vmatrix} = 0\,, \quad n \geqq 6 \ (*).$$

Nella formola (IV) e nelle sue trasformate, introduciamo le ipotesi particolari che sia $n=6$ e che le sfere $x^{(6)}$, $y^{(6)}$ coincidano col piano all'infinito: bisognerà allora supporre

$$\ldots R_{x^{(i)}y^{(6)}} \equiv \sum_p x_p^{(i)} \sum_q R_{pq}\, y_q^{(6)} \equiv \sum_p x_p^{(i)}\,; \quad R_{x^{(6)}y^{(j)}} \equiv \sum_q y_q^{(j)} \quad \text{se} \quad i,j<6\,;$$

$$(3) \ldots\ldots\ldots \qquad R_{x^{(6)}y^{(6)}} = 0 \;;$$

(*) Ho esposto completamente le trasformazioni di determinanti che conducono a questa relazione per mettere in chiaro il fatto che essa non è una generalizzazione di quella data dal Darboux a pag. 386 del suo più volte citato scritto. Osserverò a questo proposito che quest'ultima è esatta, non già per le ragioni addotte dal Darboux a pag. 366 della sua Memoria e ripetute a pag. 386, ma perchè essa equivale alla seguente:

$$\begin{vmatrix} d_{11}^2 & . & d_{16}^2 & R_1 & 1 \\ . & . & . & . & . \\ d_{61}^2 & . & d_{66}^2 & R_6 & 1 \\ S_1 & . & S_6 & -\frac{1}{2} & 0 \\ 1 & . & 1 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 0$$

ove d_{ij} misura la distanza fra il centro di $x^{(i)}$ e quello di $y^{(j)}$), la quale si verifica immediatamente (tenendo presenti alcune note relazioni fra distanze di punti) quando la si sviluppi ordinandola secondo i prodotti $R_i\, S_j$.

la (IV") si muterà allora in un'equazione che si ri
mente alla forma seguente

$$
(V) \ldots\ldots \quad \begin{vmatrix} [x^{(1)}, y^{(1)}] & [x^{(1)}, y^{(2)}] & . & [x^{(1)}, y^{(5)}] & 1 \\ [x^{(2)}, y^{(1)}] & [x^{(1)}, y^{(2)}] & . & [x^{(2)}, y^{(5)}] & 1 \\ . & . & . & . & . \\ [x^{(5)}, y^{(1)}] & [x^{(5)}, y^{(2)}] & . & [x^{(5)}, y^{(5)}] & 1 \\ 1 & 1 & . & 1 & 0 \end{vmatrix}
$$

o all'altra equivalente

$$
(V') \ldots\ldots \quad \begin{vmatrix} t_{11}^2 & t_{12}^2 & . & t_{15}^2 & R_1 \\ t_{21}^2 & t_{22}^2 & . & t_{25}^2 & R_2 \\ . & . & . & . & . \\ t_{51}^2 & t_{52}^2 & . & t_{55}^2 & R_5 \\ S_1 & S_2 & . & S_5 & 0 \end{vmatrix} = 0 \; .
$$

Notiamo che la relazione (V), la quale lega gl'inva
tanei delle sfere di due gruppi composti ciascuno di
dividui, comprende come caso particolare la relazio
fra gl'invarianti simultanei di cinque sfere qualisivo
conseguenza, questa resta dimostrata in modo indipe
l'equazione che lega le mutue distanze di cinque punt
dello spazio. Nè si tema di cadere in una petizione
chè il metodo ora indicato poggia unicamente sulle eq
(3): ora, le (2) si ottengono applicando le formole d
della sfera ortogonale di un complesso lineare (Mem.
mentre la (3) non è che l'espressione analitica del
piano all'infinito, considerato nello spazio di sfere, si
come appartenente alla quàdrica de' punti sfere (
come in un sistema di quàdriche passanti per una
il piano della conica compare, contato due volte, fr
sistema, nonchè come parte di quàdrica degenerata in

Mi parve importante di rilevare questo fatto, p
mie *Ricerche* risultano indipendenti anche dalla
cinque punti dello spazio scoperta da Cayley, a c
creduto necessario ricorrere (n. 8); anzi, quest'ultima
strata in modo diverso dall'ordinario, giacchè ess

supponendo che nella (V) i due sistemi di sfere coincidano, e che le sfere che li compongono abbiano tutte raggi nulli.

A complemento di quanto esposi in questo §, aggiungerò alcune considerazioni sulle mutue relazioni esistenti fra due sistemi composti ciascuno di cinque sfere (*).

Siano $x^{(1)}, \ldots, x^{(5)}$ le sfere dell'un sistema e $y^{(1)}, \ldots, y^{(5)}$ quelle dell'altro. Nell'espressione

$$D_{xy} = \begin{vmatrix} [x^{(1)}, y^{(1)}] & [x^{(1)}, y^{(2)}] & . & [x^{(1)}, y^{(5)}] \\ [x^{(2)}, y^{(1)}] & [x^{(2)}, y^{(2)}] & . & [x^{(2)}, y^{(5)}] \\ . & . & . & . \\ [x^{(5)}, y^{(1)}] & [x^{(5)}, y^{(2)}] & . & [x^{(5)}, y^{(5)}] \end{vmatrix}$$

poniamo in luogo di $[x^{(i)}, y^{(k)}]$ il suo valore $-\dfrac{2 R_{x^{(i)} y^{(k)}}}{\sum_r x_r^{(i)} \sum_s y_s^{(k)}}$; avremo :

$$=(-2)^5 \frac{1}{\sum_r x_r^{(1)} \ldots \sum_r x_r^{(5)} \sum_s y_s^{(1)} \ldots \sum_s y_s^{(5)}} \begin{vmatrix} R_{x^{(1)} y^{(1)}} & R_{x^{(1)} y^{(2)}} & . & R_{x^{(1)} y^{(5)}} \\ R_{x^{(2)} y^{(1)}} & R_{x^{(2)} y^{(2)}} & . & R_{x^{(2)} y^{(5)}} \\ . & . & . & . \\ R_{x^{(5)} y^{(1)}} & R_{x^{(5)} y^{(2)}} & . & R_{x^{(5)} y^{(5)}} \end{vmatrix},$$

ossia

$$=(-2)^5 \frac{1}{\sum_r x_r^{(1)} \ldots \sum_r x_r^{(5)} \sum_s y_s^{(1)} \ldots \sum_s y_s^{(5)}} \begin{vmatrix} R_{11} & . & R_{15} \\ . & . & . \\ R_{51} & . & R_{55} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x_1^{(1)} & . & x_5^{(1)} \\ . & . & . \\ x_1^{(5)} & . & x_5^{(5)} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} y_1^{(1)} & . & y_5^{(1)} \\ . & . & . \\ y_1^{(5)} & . & y_5^{(5)} \end{vmatrix},$$

da cui si conclude immediatamente la relazione

$$D_{xy}^2 = D_{xx} D_{yy} .$$

L'importanza di essa è dovuta al fatto che ognuna delle espressioni D_{xx}, D_{yy} ha un significato geometrico ben definito e che quindi essa porge anche il significato di D_{xy}.

(*) V. la Nota *On the powers of spheres* facente parte delle *Mathematical papers* by W. K. Clifford (London, 1882, p. 332–336).

Il significato di D_{xx} risulterà dalla soluzione dei d
problemi:

1° Siano date quattro sfere $x^{(1)}, \ldots, x^{(4)}$; qua
lume V_5 del tetraedro determinato dai loro centri ?

Chiamiamo R_i il raggio dell' i^{ma} delle date sfere, $\bar{k}$
fra centri della k^{ma} e della l^{ma}. Avremo:

$$288\, V_5^2 = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & \overline{12}^2 & \overline{13}^2 & \overline{14}^2 \\ 1 & \overline{21}^2 & 0 & \overline{23}^2 & \overline{24}^2 \\ 1 & \overline{31}^2 & \overline{32}^2 & 0 & \overline{34}^2 \\ 1 & \overline{41}^2 & \overline{42}^2 & \overline{43}^2 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2R_1^2 & \overline{12}^2 - R_1^2 - R_2^2 & \overline{13}^2 - R_1^2 - R_3^2 & \overline{14} \\ 1 & \overline{21}^2 - R_2^2 - R_1^2 & -2R_2^2 & \overline{23}^2 - R_2^2 - R_3^2 & \overline{24} \\ 1 & \overline{31}^2 - R_3^2 - R_1^2 & \overline{32}^2 - R_3^2 - R_2^2 & -2R_3^2 & \overline{34} \\ 1 & \overline{41}^2 - R_4^2 - R_1^2 & \overline{42}^2 - R_4^2 - R_2^2 & \overline{43}^2 - R_4^2 - R_3^2 & - \end{vmatrix}$$

$$= -\frac{8}{\left(\sum_r x_r^{(1)} \sum_r x_r^{(2)} \sum_r x_r^{(3)} \sum_r x_r^{(4)}\right)^2} \begin{vmatrix} 0 & \sum_r x_r^{(1)} & . \\ \sum_r x_r^{(1)} & R_{x^{(1)}x^{(1)}} & . \\ . & . & . \\ \sum_r x_r^{(4)} & R_{x^{(4)}x^{(1)}} & . \end{vmatrix}$$

Ora, se indichiamo con x_i le coordinate del pia
nito, avremo

$$R_{xx} = 0 \;, \quad \sum_i x_i^{(r)} = R_{xx^{(r)}}$$

e quindi la relazione precedente potrà scriversi

$$36\, V_5^2 = -\frac{1}{\left(\sum_r x_r^{(1)} \sum_r x_r^{(2)} \sum_r x_r^{(3)} \sum_r x_r^{(4)}\right)^2} \begin{vmatrix} R_{xx} & R_{xx^{(1)}} & . \\ R_{x^{(1)}x} & R_{x^{(1)}x^{(1)}} & . \\ . & . & . \\ R_{x^{(4)}x} & R_{x^{(4)}x^{(1)}} & . \end{vmatrix}$$

ossia

$$(4)\ldots\ 36\,V_5^2 = -\frac{1}{\left(\sum_r x_r^{(1)} \sum_r x_r^{(2)} \sum_r x_r^{(3)} \sum_r x_r^{(4)}\right)^2} \begin{vmatrix} R_{11} & . & R_{15} \\ R_{21} & . & R_{25} \\ . & . & . \\ R_{51} & . & R_{55} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x_1 & . & x_5 \\ x_1^{(1)} & . & x_5^{(1)} \\ . & . & . \\ x_1^{(4)} & . & x_5^{(4)} \end{vmatrix}^2 .$$

Questa formola risolve la proposta questione.

2° Siano date cinque sfere $x^{(1)} \ldots x^{(5)}$; qual è l'invariante simultaneo I_5 di una di essa $x^{(5)}$ e della sfera ortogonale alle altre quattro?

Tenendo presenti le equazioni determinatrici della sfera ortogonale alle sfere $x^{(1)} \ldots x^{(4)}$ si trova subito:

$$= -2 \begin{vmatrix} x_1^{(1)} & x_2^{(1)} & . & x_5^{(1)} \\ x_1^{(2)} & x_2^{(2)} & . & x_5^{(2)} \\ . & . & . & . \\ x_1^{(5)} & x_2^{(5)} & . & x_5^{(5)} \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 1 & 1 & . & 1 \\ \sum_k R_{1k} x_k^{(1)} & \sum_k R_{2k} x_k^{(1)} & . & \sum_k R_{5k} x_k^{(1)} \\ . & . & . & . \\ \sum_k R_{1k} x_k^{(4)} & \sum_k R_{2k} x_k^{(4)} & . & \sum_k R_{5k} x_k^{(4)} \end{vmatrix} \sum_r x_r^{(5)} .$$

Introducendo anche qui la considerazione del piano all'infinito, le cui coordinate x_i soddisfano le equazioni

$$\sum_k R_{ik} x_k = 1 \quad ,$$

otterremo la relazione

$$I_5 = -2 \begin{vmatrix} x_1^{(1)} & x_2^{(1)} & . & x_5^{(1)} \\ x_1^{(2)} & x_2^{(2)} & . & x_5^{(2)} \\ . & . & . & . \\ x_1^{(5)} & x_2^{(5)} & . & x_5^{(5)} \end{vmatrix} : \sum_r x_r^{(5)} \begin{vmatrix} R_{11} & R_{12} & . & R_{15} \\ R_{21} & R_{22} & . & R_{25} \\ . & . & . & . \\ R_{51} & R_{52} & . & R_{55} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & . & x_5 \\ x_1^{(1)} & x_2^{(1)} & . & x_5^{(1)} \\ . & . & . & . \\ x_1^{(4)} & x_2^{(4)} & . & x_5^{(4)} \end{vmatrix} ,$$

che risolve il secondo dei problemi proposti.

Ciò posto, moltiplichiamo la (4) pel quadrato della (5) ed otterremo

$$9\,V_5^2 I_5^2 = \frac{D_{xx}}{32\,|R_{ik}|^2} \;,$$

ossia

$$D_{xx} = 288\,|R_{ik}|^2\, V_5^2 I_5^2 \;;$$

notiamo ora che il primo membro di questa equazione è una funzione simmetrica delle coordinate delle cinque date sfere,

dunque essa equazione rimarrà vera se nel suo secondo membro in luogo delle quantità I_5, V_5 si pongono le quantità analoghe con indici diversi, vale a dire potremo scrivere in generale

$$(6) \ldots \qquad D_{xx} = 288 \, |R_{ik}|^2 \, V_p^2 \, I_p^2 \qquad (p = 1, \ldots, 5)$$

e concludere il teorema:

Date cinque sfere, il prodotto del volume del tetraedro avente per vertici i centri di quattro di esse per l'invariante simultaneo della quinta e della sfera ortogonale alle quattro prime, non muta facendo una permutazione qualunque fra le sfere date.

In particolare:

Dati cinque punti, il prodotto del volume del tetraedro determinato da quattro di essi, per la potenza del quinto punto rispetto alla sfera passante pei primi quattro, non muta facendo una permutazione qualunque fra i dati punti (*).

Date cinque sfere a due a due ortogonali, il prodotto del volume del tetraedro avente per vertici i centri di quattro di esse pel quadrato del raggio della quinta non muta per una permutazione qualunque fra le sfere date.

§ VII.

Per ottenere le coordinate della sfera che corrisponde a una data in una determinata trasformazione per raggi vettori reciproci, il primo metodo che si presenta è di cercare anzitutto l'equazione in coordinate cartesiane della sfera in cui si trasforma la sfera di equazione

$$a(x^2 + y^2 + z^2) + 2bx + 2cy + 2dz + e = 0$$

quando si faccia una trasformazione il cui centro e la cui potenza coincidano rispettivamente col centro e col quadrato del

(*) Schumann, *Eine allgemeine Beziehung zwischen fünf Punkten des Raumes*. Zeitschrift für Math. u. Phys., XXVII Jahrgang, p. 368.

raggio della sfera *(sfera direttrice della trasformazione)* avente per equazione

$$A(x^2+y^2+z^2)+2Bx+2Cy+2Dz+E=0 \ .$$

Ma l'equazione della sfera trasformata

$$\begin{aligned}
&\left\{a(B^2+C^2+D^2)-2A(Bb+Ce+Dd)+eA^2\right\}(x^2+y^2+z^2)+\\
&+2\left\{B\left[aE+eA-(Bb+Cc+Dd)\right]-bAE\right\}x+\\
&+2\left\{C\left[aE+eA-(Bb+Cc+Dd)\right]-cAE\right\}y+\\
&+2\left\{D\left[aE+eA-(Bb+Cc+Dd)\right]-dAE\right\}z+\\
&+\ \left\{aE^2-2E(Bb+Cc+Dd)+e(B^2+C^2+D^2)\right\}=0 ,
\end{aligned}$$

on è abbastanza semplice per poter giungere col suo aiuto con acilità e speditezza alle formole che si cercano.

Queste si ottengono invece direttamente e senza difficoltà me-liante le seguenti considerazioni.

Sia S la sfera direttrice d'una trasformazione per raggi vettori eciproci. In virtù di essa si trasformano in sè stesse la sfera S tutte quelle del complesso lineare $\mathfrak{C}$ da essa determinato. i più quella trasformazione è involutoria e muta in sè stessa quàdrica dei punti. Dunque potremo dire che *una trasfor-asione per raggi vettori reciproci, considerata nello spazio i sfere, non è che un'omologia involutoria che trasforma in stessa la quàdrica dei punti.*

Ciò posto, un'omologia che trasforma in sè stessa la sfera S i coordinate Y_i, nonchè ogni sfera del complesso lineare $\mathfrak{C}$ di cui è sostegno, è evidentemente definita da equazioni del tipo guente:

$$\rho x_i' = Y_i R_{Yx} - k x_i \qquad (i=1,2,\ldots,5) \ ,$$

re ρ è un fattore di proporzionalità e k è una costante; se, più, l'omologia è involutoria, si trova facilmente che la co-ante k deve avere il valore

$$k=\frac{1}{2}R_{YY} \ ;$$

donde si conclude che *le formole di trasformazione cercate sono:*

$$\text{(VI)} \ldots\ldots\ldots \qquad \rho\, x_i' = Y_i R_{Yx} - \frac{1}{2} R_{YY} x_i \quad (i=1, \ldots, 5).$$

Da queste segue la relazione

$$(1) \ldots\ldots\ldots \qquad \rho^2 R_{x'x'} = \frac{1}{4} R_{YY} R_{xx} \;,$$

la quale dice che *la detta trasformazione muta in sè stesso il complesso dei punti-sfere;* più generalmente dalle (VI) scaturisce l'equazione

$$(2) \ldots\ldots\ldots \qquad \rho^2 R_{x'y'} = \frac{1}{4} R_{YY} R_{xy} \;,$$

la quale esprime che *due sfere ortogonali si trasformano in due sfere pure ortogonali;* finalmente dalle (1) (2) risulta

$$(3) \ldots\ldots \quad \cos(x', y') = \frac{R_{x'y'}}{\sqrt{R_{x'x'} R_{y'y'}}} = \frac{R_{xy}}{\sqrt{R_{xx} R_{yy}}} = \cos(x, y) \,.$$

e questa equazione mostra che *l'angolo di due sfere qualunque è uguale a quello delle loro trasformate* (*).

I ragionamenti ora fatti mostrano che la sfera Y non deve ridursi a un punto sfera; ma nulla vieta di supporla ridotta a un piano sfera; quando ciò accada, quando cioè sia

$$\sum_i Y_i = 0 \;,$$

sarà, a cagione delle (VI),

$$\rho \sum_i x_i' = -\frac{1}{2} R_{YY} \sum_i x_i \;,$$

(*) Questa proprietà può generalizzarsi nella seguente:

Data, in uno spazio lineare ad n *dimensioni, una quàdrica come assoluto d'una determinazione metrica, si consideri un'omologia involutoria che trasformi questa quàdrica in se stessa; due punti qualunque avranno fra loro la stessa distanza dei loro trasformati mediante quell'omologia.*

quindi in questo caso la trasformazione muterà non solo i punti in punti, ma anche i piani in piani; essa sarà una *trasformazione per simmetria rispetto ad un piano.*

Applicando a una figura successivamente le due trasformazioni per raggi vettori reciproci di cui Y e Z sono le sfere direttrici, si otterrà un'altra figura, i cui elementi saranno determinati dalle relazioni

$$(4) \ldots\ldots \quad \rho' x_i'' = R_{YZ} R_{Yx} - \frac{1}{2} \left\{ R_{YY} R_{Zx} Z_i + R_{ZZ} R_{Yx} Y_i \right\} + \frac{1}{4} R_{YY} R_{ZZ} x_i \quad (i=1,\ldots,5) ,$$

(che risultano applicando due volte le equazioni (VI)). Esse dimostrano che, affinchè l'ordine in cui si applicano le due trasformazioni non abbia influenza alcuna sul risultato, è necessario e sufficiente che sia

$$R_{YZ} = 0 ,$$

giacchè in questo caso e solo in questo le (4) sono simmetriche in Y e Z. Dunque: *Affinchè due trasformazioni per raggi vettori reciproci producano lo stesso risultato qualunque sia l'ordine in cui vengono applicate, è necessario e sufficiente che le corrispondenti sfere direttrici siano fra loro ortogonali.*

Le equazioni (VI) assumono una forma notevole ove si suppongano le cinque sfere fondamentali a due a due ortogonali e che la sfera Y coincida coll'i^{ma} di esse; si ha allora:

$$(VI') \ldots\ldots \quad \rho x_i' = -x_i , \quad \rho x_k' = x_k \text{ quando } k \neq i .$$

Da queste si traggono varie conseguenze.

Anzitutto è chiaro che applicando a una figura successivamente le cinque trasformazioni che si ottengono supponendo nelle (VI') $i = 1, 2, \ldots, 5$ si ricade nella figura primitiva. Donde il teorema:

Una figura non muta se assoggettata a cinque trasformazioni per raggi vettori reciproci delle quali le sfere direttrici siano a due a due ortogonali.

O, in altre parole:

Quattro trasformazioni per raggi vettori reciproci, le cui sfere direttrici siano a due a due ortogonali, producono il medesimo effetto della trasformazione della stessa specie avente per direttrice la sfera ortogonale a quelle quattro.

Una qualunque delle cinque trasformazioni (VI') muta in se stesso non solo il complesso dei punti-sfere, ma anche il complesso quadratico

$$\sum_i a_i x_i^2 = 0 \quad ,$$

epperò anche la ciclide comune ad esso e alla quàdrica dei punti. Inoltre, quelle trasformazioni sono in generale le uniche godenti di questa proprietà; infatti, da una parte, è facile mostrare che affinchè una sfera sia direttrice d'una trasformazione per raggi vettori reciproci capace di mutare in se stesso un complesso quadratico bisogna e basta ch'essa sia ortogonale al proprio complesso polare rispetto a questo complesso quadratico, e, d'altra parte, vi sono in generale soltanto cinque sfere che godano di questa proprietà (Mem. cit., n. 42). Dunque:

Vi sono in generale cinque sole trasformazioni per raggi vettori reciproci, aventi la proprietà di trasformare una ciclide in sè stessa.

Torino, 5 febbraio 1885.

Il Socio Cav. Prof. Giulio BIZZOZERO legge il seguente lavoro da esso fatto in collaborazione col sig. G. VASSALE, Studente in Medicina,

SUL CONSUMO

DELLE

CELLULE GHIANDOLARI DEI MAMMIFERI

NELLE GHIANDOLE ADULTE

NOTA 2ª.

Ai fatti già esposti nella nostra 1ª Nota possiamo aggiungere quanto segue: Nella *ghiandola lagrimale* di feto di cavia della lunghezza di c. 7 trovammo numerose le cellule in cariocinesi; mentre ci apparvero già assai scarse nelle ghiandole di neonato, e mancanti nella ghiandola dell'animale adulto. Anche la ghiandola lagrimale, adunque, appartiene al gruppo delle ghiandole a cellule molto stabili. — Lo stesso possiamo dire della *prostata*, che studiammo in vari cani.

Degno di nota è il modo di comportarsi della *ghiandola mammaria*. Vi trovammo mancanti o straordinariamente rare le figure cariocinetiche tanto nella ghiandola in istato di riposo, quanto in quella trovantesi in piena attività funzionale (cavia); mentre invece le cariocinesi erano numerosissime negli epitelii tanto delle vescicole quanto dei dotti escretori di ghiandole di coniglie gravide (le cavie gravide che ebbimo a nostra disposizione non servirono per quest'ultimo studio, giacchè in esse trovammo le ghiandole già molto distese dal latte).

Continuando poi le osservazioni sulle *ghiandole peptogastriche*, constatammo che in esse il numero e la disposizione delle figure cariocinetiche variano nei diversi animali. Nella cavia sono disposte in copia notevole in tutta la lunghezza delle ghiandole, ma sono più numerose nel terzo medio. Nel coniglio, invece, sono assai numerose nel terzo interno (per riparare all'abbondante eliminazione di cellule mucipare che ha luogo alla superficie della mucosa), e sono scarse nel resto della ghiandola. Press'a poco nella stessa disposizione, ma in numero minore, si trovano nel topo. Finalmente nel cane esse, si può dire, sono limitate, e in numero non grande, al terzo interno della ghiandola, e specialmente in corrispondenza del cosidetto collo ghiandolare.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell'Osservatorio Astronomico della R. Università di Torino, presenta e legge la seguente Nota del sig. Dott. Angelo CHARRIER, Assistente all'Osservatorio,

SULLA

FREQUENZA DEI VENTI INFERIORI

DESUNTA DALLE OSSERVAZIONI FATTE

DAL 1866 AL 1884.

In questa Nota io non faccio che riassumere i risultati finali ricavati da circa quarantamila osservazioni fatte sulle direzioni dei venti inferiori negli ultimi diciannove anni. Mi limito ad indicare il modo seguìto senza fermarmi alla descrizione dell'anemoscopio, alla sua posizione ed a rilevare le correlazioni che ha la frequenza della direzione del vento cogli altri elementi meteorologici.

Sui registri originali dell'Osservatorio si ha l'azimut della direzione del vento (ossia direzione secondo la quale il vento va). Dovetti prima dedurre il nome del vento ossia il nome del punto dell'orizzonte dal quale il vento viene. Ciò feci per tutte le osservazioni ordinarie; poscia raggruppai per decadi il numero di volte che spirò ciascuno dei sedici venti *nord*, *nord-nord-est*, *nord-est*, *est-nord-est*, *est*, *est-sud-est*, *sud-est*, *sud-sud-est*, *sud*, *sud-sud-ovest*, *sud-ovest*, *ovest-sud-ovest*, *ovest*, *ovest-nord-ovest*, *nord-ovest*, *nord-nord-ovest* per tutti i diciannove anni 1866-84.

Avuto così il riparto per decadi, ho incominciato a riunire insieme tutte le decadi omonime (tutte le prime decadi di gennaio, tutte le seconde decadi di gennaio e così via via), e onde

avere per le frequenze decadiche, mensili, per stagioni ed annuali numeri fra di loro comparabili, non essendo tutti i riparti di tempo di un egual numero di giorni, ridussi a mille il numero totale delle frequenze osservate per ogni periodo (decadico, mensile, per stagione e per anno) ed in tal guisa raggiunsi pure lo scopo di non aver numeri di troppe cifre per le stagioni e per l'anno. — Quindi nella tabella qui annessa dove i singoli venti sono indicati rispettivamente con N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW, il numero 18 che si trova nella colonna *N* e sulla linea 1ª *Decade di gennaio* indica che il vento nord in questa decade spirò 18 volte su 1000. Questo numero 18 l'ottenni moltiplicando il numero totale di volte che spirò il vento nord nella prima decade di gennaio negli ultimi 19 anni per 1000 diviso per il numero totale delle osservazioni fatte nello stesso tempo, e così analogamente ho fatto per gli altri periodi di tempo.

FREQUENZE MEDIE DEI VENTI

RIDOTTE A MILLE

FREQUENZE MEDIE DEI VENTI (RIDOTTE A MILLE)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Gennaio																
1ª Decade	18	37	49	20	15	18	6	9	47	95	144	50	34	15	17	12
2ª »	24	42	34	24	20	18	8	5	54	95	163	55	41	15	12	12
3ª »	33	50	45	34	13	19	7	7	40	95	172	57	37	15	15	17
Mese	26	43	43	26	16	19	7	7	47	95	160	53	37	15	15	14
Febbraio																
1ª Decade	24	54	45	34	11	12	7	8	38	104	179	44	42	8	12	22
2ª »	36	60	100	28	20	18	2	7	36	80	139	53	56	8	13	35
3ª »	61	84	69	35	18	19	13	7	50	112	141	46	45	16	19	29
Mese	38	65	72	32	16	16	7	8	41	98	154	48	48	11	42	29
Marzo																
1ª Decade	71	75	100	43	32	15	18	11	54	81	92	45	53	15	18	21
2ª »	60	84	125	45	38	20	18	16	56	89	85	34	41	24	28	30

3ª »	90	103	148	57	48	27	18	18	72	62	45	39	46	17	23	32
Mese	82	105	124	55	35	24	19	17	60	60	69	41	41	16	27	35
Maggio																
1ª Decade	102	116	149	53	50	34	28	20	59	50	55	27	27	13	25	36
2ª »	92	113	134	77	58	26	28	18	56	54	56	28	45	15	20	27
3ª »	88	101	131	74	63	19	32	29	60	44	53	23	23	19	23	26
Mese	96	110	137	68	57	26	30	23	58	49	55	26	32	15	23	29
Giugno																
1ª Decade	60	127	157	58	58	41	25	25	53	43	40	27	31	10	19	25
2ª »	73	94	135	81	59	27	30	17	39	38	69	27	36	14	23	38
3ª »	80	104	173	77	59	29	16	21	40	45	43	24	26	17	26	27
Mese	71	108	155	72	59	32	27	21	44	42	50	26	31	14	23	30
Luglio																
1ª Decade	93	114	148	71	44	34	22	18	39	27	40	17	41	18	31	24
2ª »	81	118	156	85	60	25	21	18	25	27	33	14	41	12	33	44
3ª »	96	132	169	92	83	26	18	14	43	24	37	17	32	8	25	33
Mese	90	122	158	83	63	28	20	16	35	26	37	16	38	12	30	34

Segue ***FREQUENZE MEDIE DEI VENTI*** (RIDOTTE A MILLE)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Agosto																
1ª Decade	95	152	172	53	36	29	21	12	44	28	35	19	42	14	23	41
2ª »	102	149	182	71	49	19	25	11	31	39	32	18	23	12	36	54
3ª »	90	141	153	77	54	27	17	9	46	19	27	17	32	10	29	47
Mese	96	147	168	67	47	25	21	11	40	28	31	18	32	12	29	48
Settembre																
1ª Decade	96	160	123	71	60	18	20	9	38	27	27	24	42	12	28	37
2ª »	96	105	136	48	59	19	13	18	33	35	33	24	24	11	32	37
3ª »	105	131	133	52	30	24	18	16	35	40	37	16	33	12	28	43
Mese	99	132	130	57	49	20	17	14	35	34	32	21	33	12	29	39
Ottobre																
1ª Decade	81	123	103	54	35	18	15	11	34	49	49	29	35	14	35	30
2ª »	77	99	116	45	29	12	8	9	45	56	47	34	20	23	27	37
3ª »	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13	15	45	70	77	85	87	17	27	27

3ª »	40	53	52	34	13	12	10	8	54	91	97	37	30	11	14	20
Mese	42	61	60	33	19	12	11	6	47	93	89	40	35	14	20	20
Dicembre																
1ª Decade	45	53	60	32	28	17	12	6	52	86	141	54	43	18	22	24
2ª »	30	27	50	17	24	4	12	18	61	116	190	40	31	13	18	19
3ª »	21	49	45	22	12	8	11	12	42	118	182	49	29	10	10	11
Mese	33	43	51	23	21	9	12	12	52	107	171	48	34	13	17	18
Inverno	32	50	55	27	17	14	9	9	47	100	162	49	39	13	25	20
Primavera	81	103	126	56	42	23	22	18	57	63	70	34	38	15	24	31
Estate	86	126	160	74	56	28	23	16	39	32	39	20	34	13	27	37
Autunno	71	96	99	46	32	16	13	11	31	62	60	31	33	15	26	30
ANNO	68	94	110	50	37	20	18	13	44	64	83	34	36	14	25	30

In questa adunanza sono eletti a *Soci Corrispondenti*, nella Sezione di Botanica e Fisiologia vegetale, i signori P. Andrea Saccardo, Prof. di Botanica nella R. Università di Padova; Giuseppe D. Hooker, Direttore del Giardino Reale di Kew (Londra): e per la Sezione di Mineralogia, Geologia e Paleontologia, i signori Gustavo Tschermak, Prof. di Mineralogia e Petrografia nell'Università di Vienna; Andrea Arzruni, Prof. di Mineralogia nell' Istituto Tecnico Superiore di Aachen (Aix-la-Chapelle); Ernesto Mallard, Prof. di Mineralogia nella Scuola Nazionale delle Miniere a Parigi.

Adunanza del 22 Febbraio 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Cav. Prof. G. Basso legge il seguente suo lavoro:

FENOMENI

DI

RIFLESSIONE CRISTALLINA

INTERPRETATI

SECONDO LA TEORIA ELETTROMAGNETICA DELLA LUCE

I.

In alcuni miei lavori precedenti, e segnatamente in quello
vente per titolo: *Studi sulla riflessione cristallina*, 1881 (*),
saminai le leggi principali che governano la riflessione del moto
uminoso alla superficie di un mezzo birifrangente. Assunsi allora
me guida la teoria meccanica della luce svolta da A. Fresnel,
ggiungendovi soltanto alcuni postulati che non ne modificano
unto l'indole essenziale e che, per altra parte, non sono con-
addetti da alcun fatto sperimentale. Recentemente la lettura di
a pregevole monografia del Dott. O. Tumlirz (**) richiamò la
ia attenzione sullo stesso argomento e m'invogliò a prendere
teoria elettromagnetica della luce come guida nello studio dei
nomeni che accompagnano il passaggio della luce da un mezzo
otropo in uno birifrangente. Però limito, per ora, il mio esame

(*) Memorie della R. Accad. delle Scienze di Torino; serie II, t. XXXIV.
(**) *Die elektromagnetische Theorie des Lichtes.* Leipzig, 1883.

a taluno dei casi speciali di cui mi ero già anteriormente occupato seguendo l'altra via e sui quali anzi tentai pure di fare verificazioni sperimentali.

Il desiderio di chiarezza mi consiglia a prender le mosse da alcune note proposizioni generali, le quali scaturiscono direttamente dal concetto fondamentale che informa la teoria elettromagnetica della luce.

II.

Abbiasi un mezzo perfettamente coibente, omogeneo, isotropo o non, il quale occupi un campo elettrico od elettromagnetico determinato dalla presenza di masse elettriche o magnetiche comunque distribuite nello spazio. Trovandosi tale mezzo nella condizione che vien chiamata di polarizzazione dielettrica, devesi considerare ogni suo punto (x, y, z) come appartenente ad un cilindro elementare le cui basi giaciono su due superficie equipotenziali successive e le cui generatrici sono dirette secondo le linee di forza; la forza elettromotrice E che in un istante qualunque agisce su questo cilindro genera sulle sue basi quantità eguali e di segno contrario di elettricità libera.

Il momento elettrico m che ne risulta e che rappresenta il rapporto della quantità d'elettricità libera sopra una base del cilindro all'area della base stessa è proporzionale alla forza E e si può scrivere:

$$m = \varepsilon E ,$$

essendo ε la costante di polarizzazione dielettrica del mezzo.

Se questo mezzo è isotropo, la costante ε ha un valore indipendente dalla direzione della polarizzazione e questa direzione coincide dapertutto colla direzione della forza E. Ciò corrisponde al concetto che, nella teoria meccanica della luce, ci formiamo di un mezzo etereo isotropo, quando ammettiamo che la forza elastica nascente in una particella d'etere che venga spostata dalla sua posizione d'equilibrio d'una quantità infinitesima è indipendente dalla direzione della linea di spostamento e che la direzione di tale forza coincide con quella dello spostamento.

Ma se il mezzo coibente è anisotropo la cosa va altrimenti. In tal caso si dimostra che esistono tre direzioni ortogonali (che corrispondono ai tre assi di elasticità ottica di Fresnel) le quali si possono condurre per qualunque punto del mezzo e sole godono

della proprietà che, se la forza elettromotrice agisce in una di tali direzioni, con questa ultima coincide pure la direzione della polarizzazione che ne è la conseguenza. Se assumiamo queste tre direzioni come assi coordinati ed indichiamo con

$$E_x\,,\ E_y\,,\ E_z$$

le componenti, secondo le medesime, della forza elettromotrice E applicata al punto (x, y, z), possiamo stabilire le relazioni:

$$f=\varepsilon_1 E_x\,,\ g=\varepsilon_2 E_y\,,\ h=\varepsilon_3 E_z$$

nelle quali f, g, h designano i momenti elettrici che sarebbero dovuti alle tre componenti della forza E ove queste componenti agissero singolarmente, e ε_1, ε_2, ε_3 sono i valori che la costante di polarizzazione dielettrica del mezzo possiede rispetto alle tre direzioni principali.

Chiamando φ la funzione potenziale, calcolata sul punto (x, y, z) di tutta l'elettricità libera esistente nel mezzo in virtù della polarizzazione, si ha pure

$$E_x=\frac{\partial\varphi}{\partial x}\,,\quad E_y=\frac{\partial\varphi}{\partial y}\,,\quad E_z=\frac{\partial\varphi}{\partial z}\,.$$

Inoltre si trova facilmente che la densità dell'elettricità positiva libera sopra una base dell'elemento di volume a cui quel punto appartiene si può rappresentare con

$$-\left(\frac{\partial f}{\partial x}+\frac{\partial g}{\partial y}+\frac{\partial h}{\partial z}\right),$$

d anche, in virtù del teorema di Poisson, con

$$\frac{\Delta\varphi}{4\pi}\,,$$

ove il segno Δ indica l'operazione:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\frac{\partial^2}{\partial y^2}+\frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

s'intende che il punto (x, y, z) si trovi entro il mezzo. Se questo punto appartiene alla superficie separante due mezzi coi-

benti diversi e la normale in esso alla superficie di separazione fa cogli assi coordinati gli angoli λ, μ, ν, la densità elettrica è espressa da

$$(f-f')\cos\lambda+(g-g')\cos\mu+(h-h')\cos\nu\,,$$

le quantità f', g', h' avendo per il secondo mezzo lo stesso significato che le f, g, h hanno per il primo.

III.

Nella teoria elettromagnetica della luce si ammette che il veicolo dell'energia luminosa sia per ordinario un mezzo soggetto a forze elettriche che lo mantengono continuamente nello stato di polarizzazione dielettrica che fu testè accennato. Però si deve anche supporre che, in causa di variazioni incessanti e periodiche della forza applicata ad ogni elemento di volume (x, y, z), i momenti elettrici f, g, h relativi alle tre direzioni principali subiscono anch'essi variazioni continue e periodiche. Per conseguenza, ciascun cilindro elementare è sede di una corrente elettrica d'intensità variabile diretta secondo il suo asse, per cui attraverso ad ogni sezione del cilindro passa nel tempo dt una quantità di elettricità, le cui componenti secondo le tre direzioni principali e riferite all'unità di superficie sono:

$$\frac{\partial f}{\partial t}\,dt\,,\quad \frac{\partial g}{\partial t}\,dt\,,\quad \frac{\partial h}{\partial t}\,dt\,.$$

Porrò per brevità:

$$u=\frac{\partial f}{\partial t}\,,\quad v=\frac{\partial g}{\partial t}\,,\quad w=\frac{\partial h}{\partial t}\,.$$

dove u, v, w si possono chiamare le componenti del flusso elettrico riferito all'unità superficiale ed attraversante, nel tempo dt il cilindro elementare (x, y, z).

Ricordando la duplice espressione, dianzi accennata, che si può dare alla densità elettrica, ne segue la relazione:

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=-\frac{1}{4\pi}\frac{\partial.\Delta\varphi}{\partial t}$$

nella quale le quantità sono misurate nel sistema elettrostatico. Vedesi facilmente che, se si indica con e il numero delle unità elettrostatiche di elettricità contenute in un'unità elettromagnetica, l'equazione precedente, quando si adotti il sistema di misura elettromagnetico, diventa:

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=-\frac{1}{2\pi e^2}\frac{\partial.\Delta\chi}{\partial t} \qquad \ldots\ldots(1).$$

Ciò posto, prendansi in seno al coibente polarizzato due elementi di corrente di lunghezze ds, ds', d'intensità J, J' e distanti l'un dall'altro della quantità r. Il potenziale elettrodinamico elementare si può, secondo Clerk Maxwell, porre sotto la forma:

$$P=JJ'\left[\frac{\cos(ds.ds')}{r}+\frac{1}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial s\,\partial s'}\right]ds\,ds' .$$

Per formare il potenziale elettrodinamico dell'intero sistema di correnti sopra se stesso e dedurne quindi le componenti della forza elettrica applicata in ogni istante ad un punto qualunque del mezzo si può ragionare nel modo seguente. Siano dx, dy, dz le proiezioni, secondo gli assi, della corrente elementare ds di posizione (x, y, z) per la quale le componenti del flusso elettrico sono u, v, w; per un altro elemento ds' di corrente di posizione (x', y', z') siano dx', dy', dz' le sue proiezioni e u', v', w' le componenti del relativo flusso elettrico. Sostituiamo a ciascuno dei due elementi le sue proiezioni; avremo così al posto dell'elemento ds il sistema delle tre correnti elementari di lunghezze dx, dy, dz colle intensità rispettive:

$$u\,dy\,dz\,, \quad v\,dx\,dz\,, \quad w\,dx\,dy\,;$$

invece dell'elemento ds' intendiamo poste le sue tre proiezioni dx', dy', dz' colle rispettive intensità:

$$u'dy'dz'\,, \quad v'dx'dz'\,, \quad w'dx'dy' .$$

Applicando ora l'espressione precedente di P all'elemento dx considerato successivamente in relazione con ciascuno degli elementi dx', dy', dz' e tenendo anche conto della relazione:

$$r^2=(x-x')^2+(y-y')^2+(z-z')^2 ,$$

si ottiene per l'espressione del potenziale elettrodinamico sopra dx di tutto il sistema:

$$-F u\,dx\,dy\,dz\ ,$$

purchè si ponga:

$$F=-\iiint dx'\,dy'\,dz'\left[\frac{u'}{r}+\frac{u'}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial x'\partial x}+\frac{v'}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial y'\partial x}+\frac{w'}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial^2 z'\partial x}\right].$$

In modo analogo si ottiene il potenziale sopra dy di tutto il sistema espresso da

$$-G v\,dx\,dy\,dz\ ,$$

dove si ha:

$$G=-\iiint dx'\,dy'\,dz'\left[\frac{v'}{r}+\frac{u'}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial x'\partial y}+\frac{v^2}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial y'\partial y}+\frac{w'}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial z'\partial y}\right].$$

E similmente sopra l'elemento dz si ha il potenziale del sistema

$$-H w\,dx\,dy\,dz\ ,$$

intendendo che sia:

$$H=-\iiint dx'\,dy'\,dz'\left[\frac{w'}{r}+\frac{u'}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial x'\partial z}+\frac{v'}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial y'\partial z}+\frac{w'}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial z'\partial y}\right].$$

La conoscenza delle tre funzioni F, G, H serve a risolvere tutte le questioni relative alle azioni esercitate dal sistema di flussi elettrici che costituiscono lo stato periodicamente variabile di polarizzazione dielettrica del mezzo coibente. Qui basterà accennare le seguenti più importanti e già conosciute proprietà di tali funzioni:

1° Il potenziale elettrodinamico dello intiero sistema di correnti su sè stesso ha per espressione:

$$-\frac{1}{2}\iiint dx\,dy\,dz\,(Fu+Gv+Hw)\ \ ;$$

2° Se si tiene conto dell'equazione (1) e si applica il teorema di Green, le tre funzioni anzidette si possono mettere sotto la forma:

$$F=\iiint \frac{u'}{r}\, dx'\, dy'\, dz' + \frac{1}{2\pi e^2} \frac{\partial^2}{\partial x \partial t} \iiint \frac{\varphi}{r}\, dx'\, dy'\, dz' \;;$$

$$G=\iiint \frac{v'}{r}\, dx'\, dy'\, dz' + \frac{1}{2\pi e^2} \frac{\partial^2}{\partial y \partial t} \iiint \frac{\varphi}{r}\, dx'\, dy'\, dz' \;;$$

$$H=\iiint \frac{w'}{r}\, dx'\, dy'\, dz' + \frac{1}{2\pi e^2} \frac{\partial^2}{\partial z \partial t} \iiint \frac{\varphi}{r}\, dx'\, dy'\, dz' \;.$$

3° Applicando a queste tre espressioni il teorema di Poisson, se ne deduce :

$$\left.\begin{aligned} \Delta F &= 4\pi u + \frac{2}{e^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial t} \;; \\ \Delta G &= 4\pi v + \frac{2}{e^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y \partial t} \;; \\ \Delta H &= 4\pi w + \frac{2}{e^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z \partial t} \;. \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (2).$$

4° Esiste la relazione :

$$\frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial G}{\partial y} + \frac{\partial H}{\partial z} = 0 \;.$$

5° Le derivate parziali $\frac{\partial F}{\partial t}$, $\frac{\partial G}{\partial t}$, $\frac{\partial H}{\partial t}$ sono le componenti ella forza elettromotrice che, alla fine del tempo t , agisce sull'elemento di posizione (x , y , z) in virtù dell'induzione esercitata a questo elemento dall'intero sistema di correnti.

Tale sistema, in ogni punto del quale la forza elettromotrice variabile periodicamente col tempo, si può considerare come costituito da correnti lineari chiuse, d'ampiezza infinitesima, e quindi tali che la quantità totale di elettricità moventesi nell'interno d'una superficie chiusa qualunque rimane costante. Questa condizione permette di dare una forma relativamente semplice alle note equazioni generali del movimento dell'elettricità nei corpi in riposo (*). Considerando dapprima il caso in cui il mezzo

(*) V. il citato lavoro di TULMLITZ a pag. 54 e seg., ed anche: *A treatise on electricity and magnetism*, by J. CLERK MAXWELL, vol. 2, art. 784.

è isotropo, per cui si abbia:

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \varepsilon \quad ,$$

le dette equazioni si possono scrivere così:

$$\left.\begin{aligned} \Delta F &= 4\pi\varepsilon \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \\ \Delta G &= 4\pi\varepsilon \frac{\partial^2 G}{\partial t^2} \\ \Delta H &= 4\pi\varepsilon \frac{\partial^2 H}{\partial t^2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

È però da avvertire che se il mezzo fosse magnetico, e perciò capace di polarizzazione magnetica, si dovrebbe moltiplicare per $1 + 4\pi q$ il secondo membro di ciascuna delle equazioni (3), essendo q la costante di polarizzazione magnetica del mezzo.

IV.

Le cose sin qui accennate preparano allo studio della propagazione, attraverso ad un mezzo coibente isotropo, di una perturbazione elettrica qualunque avente origine in un punto (x, y, z). Questo punto, centro della perturbazione, si consideri pure come centro di una sfera di raggio r arbitrario. Si moltiplichino ambi i membri della prima equazione (3) per $dx\,dy\,dz$ e si integri quindi per tutto il volume della sfera applicando il teorema di Green. Si otterrà:

$$4\pi\varepsilon \frac{\partial^2}{\partial t^2} \iiint F\,dx\,dy\,dz = \iint \frac{\partial F}{\partial r}\,dS \quad ,$$

dove dS è l'elemento della superficie sferica di raggio r. Prendendo un elemento di volume alla distanza ρ dal centro e ponendo:

$$dS = r^2\,d\omega$$

si potrà anche scrivere:

$$4\pi\varepsilon \frac{\partial^2}{\partial t^2} \iint d\omega \int_0^r F\rho^2\,d\rho = r^2 \frac{\partial}{\partial r} \iint F\,d\omega \quad .$$

Si indichi ancora con $\overline{F}$ il valor medio che la funzione F assume sulla superficie sferica di raggio r, cosicchè si abbia:

$$\overline{F}=\frac{1}{4\pi}\iint F\,d\omega \quad .$$

Dalla precedente equazione si passa subito alla seguente:

$$4\pi\varepsilon\frac{\partial^2(\overline{F}r)}{\partial t^2}=\frac{\partial^2(\overline{F}r)}{\partial r^2} \, ,$$

la cui integrale, ponendo:

$$U^2=\frac{1}{4\pi\varepsilon} \quad ,$$

ha la forma:

$$\overline{F}r=f(r-Ut)+\psi(r+Ut) \quad .$$

Ne risulta che il valor medio di F, quale si trova sulla sfera di raggio r alla fine del tempo t, si va propagando colla velocità U a guisa di onda sferica avente il centro nel punto (x, y, z). Considerazioni analoghe si possono fare per le funzioni G e H. Perciò, nel propagarsi di una perturbazione elettrica da un punto del mezzo ad un altro distante dal primo di Ut, la condizione della perturbazione in quest'ultimo alla fine del tempo t dipende da quella in cui si trovava il primo punto al principio dello stesso tempo t.

Designando sempre con e il numero delle unità elettrostatiche di elettricità contenute in un'unità elettromagnetica ed intendendo che entrambe queste unità siano determinate per l'aria, si dimostra facilmente che si ha:

$$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}=e^2 \, ,$$

dove ε_0 rappresenta la costante di polarizzazione dielettrica dell'aria. Donde la conseguenza che la velocità con cui si propagano le perturbazioni elettriche, la quale non è altro che la velocità della luce, coincide col numero e; il che è confermato dall'esperienza.

Quando poi si consideri il passaggio del movimento di propagazione delle perturbazioni elettriche da un mezzo isotropo ad

un altro, in virtù della relazione $U^2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon}$, si scorge che il quadrato dell'indice di rifrazione di un mezzo riferito a quello dell'aria è uguale al rapporto della sua costante di polarizzazione dielettrica a quella dell'aria.

In seno ad un mezzo coibente isotropo e alla fine del tempo t, s'immagini una superficie piana d'onda, cioè un piano passante per gli elementi del mezzo che contemporaneamente si trovano nella stessa condizione di perturbazione elettrica. Se i flussi elettrici che attraversano, con periodiche variazioni d'intensità, questi elementi sono fra loro paralleli e costituiscono così altrettante oscillazioni elettriche, ossia correnti lineari d'intensità periodicamente variabile le quali hanno tutte direzioni fra loro parallele, l'onda si dice polarizzata. Inoltre fa d'uopo ammettere che il piano di polarizzazione sia normale alla direzione comune delle oscillazioni elettriche se si vuol conciliare l'interpretazione delle proprietà birifrangenti dei mezzi anisotropi colle determinazioni sperimentali delle tre costanti dielettriche che per alcuni di tali mezzi, e specialmente per lo zolfo cristallizzato, vennero eseguite da Boltzmann (*).

Prendasi ora come asse delle z la normale al piano d'onda considerato e prendasi come piano delle yz il piano di polarizzazione, cosicchè le oscillazioni elettriche siano parallele all'asse delle x. In tal caso sono nulle le componenti v, w del flusso normali all'asse delle x e dal modo con cui vennero trovate le funzioni F, G, H risulta immediatamente:

$$G = 0 \ , \quad H = 0 \ .$$

Perciò le tre equazioni (3) si riducono all'unica:

$$U^2 \frac{\partial^2 F}{\partial z^2} = \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \ ,$$

nella quale la F dipende dalle sole variabili z e t. Fra le soluzioni particolari di quest'equazione che soddisfano nello stesso

(*) *Annali di Poggendorf*, 1874.

tempo alla necessaria condizione di periodicità sceglierò, come del resto propone lo stesso Maxwell, la seguente:

$$F = C \operatorname{sen} \frac{z - Ut}{U} \quad ,$$

dove C è una costante proporzionale al flusso elettrico u e che corrisponderebbe, nella teoria meccanica della luce, alla velocità massima di vibrazione delle particelle eteree. Indicando con L la lunghezza d'onda relativa alla propagazione della perturbazione elettrica e con T il periodo di tale perturbazione o la durata della oscillazione elettrica, cosicchè si abbia:

$$L = U\,T \; .$$

possiamo anche scrivere:

$$F = C \operatorname{sen} \left(\frac{z}{L} T - t \right) \qquad \ldots\ldots (4).$$

V.

Se il mezzo coibente è anisotropo e si prendono di nuovo come assi coordinati le sue tre direzioni principali, le equazioni relative alla propagazione di perturbazioni elettriche attraverso di esso vengono da Maxwell (*) presentate sotto la forma seguente:

$$\frac{\partial^2 F}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial z^2} - \frac{\partial^2 G}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 H}{\partial z \partial x} = 4\pi\varepsilon_1 \left(\frac{\partial^2 F}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial t} \right)$$

$$\frac{\partial^2 G}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 H}{\partial y \partial z} - \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} = 4\pi\varepsilon_2 \left(\frac{\partial^2 G}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y \partial t} \right)$$

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 F}{\partial z \partial x} - \frac{\partial^2 G}{\partial y \partial z} = 4\pi\varepsilon_3 \left(\frac{\partial^2 H}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z \partial t} \right) \; .$$

Si consideri ora una superficie piana d'onda la quale si propaghi colla velocità B e si trovi, alla fine del tempo t, rappresentata dall'equazione:

$$x \cos\lambda + y \cos\mu + z \cos\nu - Bt = d \quad ,$$

(*) *Electricity and magnetism*, vol. 2, art. 794.

dove λ, μ, ν sono gli angoli che la sua normale fa cogli assi e d è la sua distanza dall'origine delle coordinate all'origine del tempo. Siano inoltre a, b, c le velocità di propagazione lungo le tre direzioni principali, cosicchè si abbia:

$$a^2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_1} \quad , \quad b^2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_2} \quad , \quad c^2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_3} \quad .$$

Se si formano le derivate seconde di F, G, H, φ rispetto alla variabile d e queste si designano con F'', G'', H'', φ'', si ottiene la seguente terna di equazioni:

$$F''\left(\cos^2\mu + \cos^2\nu - \frac{B^2}{a^2}\right) - G''\cos\lambda\cos\mu - H''\cos\nu\cos\lambda - \frac{B\cos\lambda}{a^2}\varphi'' = 0$$

$$-F''\cos\lambda\cos\mu + G''\left(\cos^2\nu + \cos^2\lambda - \frac{B^2}{b^2}\right) - H''\cos\mu\cos\nu - \frac{B\cos\mu}{b^2}\varphi'' = 0$$

$$-F''\cos\nu\cos\lambda - G''\cos\mu\cos\nu + H''\left(\cos^2\lambda + \cos^2\mu - \frac{B^2}{c^2}\right) - \frac{B\cos\nu}{c^2}\varphi'' = 0 \quad .$$

Questa terna di equazioni si può trasformare ancora nella seguente:

$$B\,W(B\,F'' - \varphi''\cos\lambda) = 0$$

$$B\,W(B\,G'' - \varphi''\cos\mu) = 0$$

$$B\,W(B\,H'' - \varphi''\cos\nu) = 0$$

purchè si ponga:

$$W = \frac{\cos^2\lambda}{B^2 - a^2} + \frac{\cos^2\mu}{B^2 - b^2} + \frac{\cos^2\nu}{B^2 - c^2} \quad .$$

Ora le equazioni dell'ultima terna non possono essere soddisfatte se non dalla condizione:

$$W = 0 \quad ;$$

infatti non può essere nulla la velocità B di propagazione dell'onda e, per altra parte, non possono annullarsi i fattori binomi per la ragione che la periodicità della perturbazione esige che ogni volume elementare del mezzo contenga costantemente la stessa quantità di elettricità e quindi che sia:

$$\varphi'' = 0 \quad .$$

Ciò equivale a ritenere che si abbia:

$$\frac{\cos^2\lambda}{B^2 - a^2} + \frac{\cos^2\mu}{B^2 - b^2} + \frac{\cos^2\nu}{B^2 - c^2} = 0 \quad .$$

Questa è appunto l'equazione di elasticità di Fresnel, dalla quale è noto che scaturisce come conseguenza diretta l'equazione della superficie d'onda. Perciò la superficie d'onda della perturbazione elettrica in un mezzo coibente qualunque coincide con quella data dalla teoria meccanica della luce.

Oltre a ciò, se si indicano con α, β, γ gli angoli che fa coi tre assi la direzione della oscillazione elettrica, in virtù delle equazioni (2) si trova:

$$\cos\alpha : \cos\beta : \cos\gamma = \frac{F''}{a^2} : \frac{G''}{b^2} : \frac{H''}{c^2} \quad ,$$

da cui risulta ancora che l'oscillazione ha luogo tangenzialmente alla superficie dell'onda, cioè che si ha:

$$\cos\lambda\cos\alpha + \cos\mu\cos\beta + \cos\nu\cos\gamma = 0 \quad .$$

Se ne deduce pure che la direzione dell'oscillazione elettrica nel piano tangente alla superficie d'onda è determinata dall'equazione:

$$\frac{\cos\lambda}{\cos\alpha}(b^2 - c^2) + \frac{\cos\mu}{\cos\beta}(c^2 - a^2) + \frac{\cos\nu}{\cos\gamma}(a^2 - b^2) = 0 \quad .$$

Questa formola coincide con quella che Fresnel dedusse dalla teoria meccanica della luce, quando s'intenda che la direzione dell'oscillazione elettrica tenga il posto della linea di vibrazione dell'etere per la luce polarizzata rettilineamente.

Quanto venne fin qui sommariamente ricordato rende agevole la trattazione di un caso molto particolare, che forma il principale argomento di questo lavoro.

Si consideri cioè il passaggio d'un raggio luminoso, polarizzato rettilineamente, dall'aria in un mezzo cristallizzato uniasse, essendo la faccia rifrangente del cristallo normale all'asse ottico. La superficie d'onda è in questo caso costituita da una superficie sferica di raggio a e da una concentrica ellissoide di rivoluzione di raggio equatoriale b e di semiasse polare a, essendo a e b rispettivamente le velocità di propagazione della perturbazione elettrica lungo l'asse ottico del cristallo e lungo una direzione qualunque normale a questo asse; la velocità di propagazione nell'aria è assunta come unità.

Dalla nota costruzione di Huyghens e dalle cose precedentemente esposte risultano immediatamente queste conseguenze:

1ª Ogni raggio incidente entrando nel cristallo sotto l'angolo d'incidenza i dà luogo a due raggi rifratti, ordinario l'uno e l'altro straordinario, che giaciono entrambi nel piano d'incidenza e fanno rispettivamente coll'asse ottico gli angoli r e ρ dati dalle relazioni:

$$\operatorname{sen} r = a \operatorname{sen} i \; ,$$

$$\operatorname{sen} \rho = \frac{b^2 \operatorname{sen} i}{\sqrt{a^2 - b^2 (a^2 - b^2) \operatorname{sen}^2 i}} \; .$$

2ª Il raggio rifratto ordinario coincide colla normale al rispettivo elemento d'onda ordinaria; il raggio rifratto straordinario fa colla normale al suo elemento d'onda l'angolo ω dato da:

$$\cos \omega = \frac{a}{\sqrt{[1 + (a^2 - b^2) \operatorname{sen}^2 i][a^2 - b^2 (a^2 - b^2) \operatorname{sen}^2 i]}} \quad \ldots\ldots (5).$$

3ª Preso come piano delle xy il piano d'incidenza, come asse delle x l'asse ottico (positivo nell'interno del cristallo) e come origine delle coordinate il punto d'incidenza, di guisa che sarà piano delle yz la faccia rifrangente del cristallo, gli angoli λ, μ, ν che la normale all'onda elementare ordinaria fa cogli assi coordinati sono rispettivamente determinati da:

$$\cos \lambda = \sqrt{1 - a^2 \operatorname{sen}^2 i} \; , \quad \cos \mu = a \operatorname{sen} i \; , \quad \cos \nu = 0 \; :$$

mentre per gli angoli λ', μ', ν' fatti cogli assi dalla normale all'onda straordinaria si ha:

$$\left.\begin{array}{c} \cos\lambda' = \dfrac{\sqrt{1-b^2\,\mathrm{sen}^2 i}}{\sqrt{1+(a^2-b^2)\,\mathrm{sen}^2 i}}\,, \quad \cos\mu' = \dfrac{a\,\mathrm{sen}\, i}{\sqrt{1+(a^2-b^2)\,\mathrm{sen}^2 i}} \\ \cos\nu' = 0 \end{array}\right\} \quad (6).$$

4ª Le oscillazioni elettriche costituenti l'onda ordinaria hanno luogo normalmente al piano d'incidenza, e perciò i coseni degli angoli che la loro direzione fa coi tre assi sono 0, 0, 1. Le oscillazioni elettriche dell'onda straordinaria sono parallele al piano d'incidenza e la loro direzione è tangente alla sezione meridiana dell'elissoide di Huyghens; perciò tale direzione fa coi tre assi angoli, i cui coseni sono:

$$\cos\alpha = \frac{a\,\mathrm{sen}\, i}{\sqrt{1+(a^2-b^2)\,\mathrm{sen}^2 i}} = \cos\mu'\,,$$

$$\cos\beta = \frac{\sqrt{1-b^2\,\mathrm{sen}^2 i}}{\sqrt{1+(a^2-b^2)\,\mathrm{sen}^2 i}} = \cos\lambda'\,,$$

$$\cos\gamma = \cos\nu' = 0\,.$$

VI.

Il raggio incidente, d'intensità *uno*, sia polarizzato in un piano formante l'angolo θ col piano xy d'incidenza. Il piano dell'onda incidente può essere rappresentato dall'equazione:

$$x\cos i + y\,\mathrm{sen}\, i = p\,,$$

dove p è la sua distanza dal punto d'incidenza alla fine del tempo qualunque t. Per altra parte si è già notato che il flusso elettrico dell'onda incidente, che qui assumeremo come unità, è generalmente rappresentato dalla quantità C della formola (4); esso ha per componenti secondo i tre assi i valori:

$$-\mathrm{sen}\,\theta\,\mathrm{sen}\, i\,, \qquad \mathrm{sen}\,\theta\cos i\,, \qquad -\cos\theta\,.$$

Quindi per ogni punto (x, y, z) appartenente all'onda incidente le funzioni F, G, H si possono scrivere:

$$F = -\operatorname{sen}\theta \operatorname{sen} i \operatorname{sen}\left(\frac{p}{L} T - t\right) \quad ,$$

$$G = \operatorname{sen}\theta \cos i \operatorname{sen}\left(\frac{p}{L} T - t\right) \quad ,$$

$$H = -\cos\theta \operatorname{sen}\left(\frac{p}{L} T - t\right) \quad .$$

Per l'onda riflessa considerata alla distanza p' dall'origine l'equazione del suo piano è:

$$-x\cos i + y \operatorname{sen} i = p' \ .$$

Inoltre sia V il flusso elettrico proprio di tale onda; le componenti del flusso secondo gli assi saranno:

$$V \operatorname{sen} i \operatorname{sen}\psi \ , \quad V\cos i \operatorname{sen}\psi \ , \quad -V\cos\psi \ ,$$

intendendo che ψ designi l'angolo che il piano di polarizzazione del raggio riflesso fa col piano d'incidenza. Perciò le funzioni F, G, H per un punto qualunque dell'onda riflessa avranno i valori:

$$F' = V \operatorname{sen} i \operatorname{sen}\psi \operatorname{sen}\left(\frac{p'}{L} T - t\right) \ ,$$

$$G' = V\cos i \operatorname{sen}\psi \operatorname{sen}\left(\frac{p'}{L} T - t\right) \ ,$$

$$H' = -V\cos\psi \operatorname{sen}\left(\frac{p'}{L} T - t\right) \quad .$$

L'onda rifratta ordinaria essendo polarizzata nel piano d'incidenza, il flusso elettrico u, che la costituisce, è diretto normalmente a tale piano e sono perciò nulle le sue componenti secondo gli assi delle x e delle y. Considerato il piano di quest'onda alla distanza q dall'origine, la sua equazione è:

$$x\cos r + y \operatorname{sen} r = q \quad ,$$

dove giova ricordare che :

$$\cos r = \cos\lambda = \sqrt{1 - a^2 \operatorname{sen}^2 i} \quad , \quad \operatorname{sen} r = \cos\mu = a \operatorname{sen} i \ .$$

E chiamando L_1 la lunghezza d'onda del moto rifratto ordinario, i valori delle solite tre funzioni saranno per ogni punto del piano di quest'onda :

$$F_1 = 0 \ , \quad G_1 = 0 \ , \quad H_1 = u_1 \operatorname{sen}\left(\frac{q}{L_1} T - t\right) \ .$$

In modo analogo si vede che il piano dell'onda rifratta straordinaria distante di q' dall'origine delle coordinate ha per equazione :

$$x \cos\lambda' + y \operatorname{sen}\lambda' = q' \ ,$$

dove λ' si può esprimere pure in funzione di i in virtù delle formole precedentemente scritte. Inoltre, tenendo conto della direzione già avvertita che qui possiede l'oscillazione elettrica, vedesi che il flusso elettrico u_2 relativo all'onda straordinaria ha per componenti :

$$u_2 \cos\alpha \ , \quad u_2 \operatorname{sen}\alpha \ , \ 0 \ .$$

Chiamando dunque L_2 la lunghezza d'onda straordinaria si potrà scrivere per le solite funzioni :

$$F_2 = u_2 \cos\alpha \operatorname{sen}\left(\frac{q'}{L_2} T - t\right) \ ,$$

$$G_2 = u_2 \operatorname{sen}\alpha \operatorname{sen}\left(\frac{q'}{L_2} T - t\right) \ ,$$

$$H_2 = 0 \ .$$

Ogni perturbazione elettrica si trasmette in modo continuo dall'aria nel cristallo attraversando in parte la faccia rifrangente di questo ed in parte riflettendosi su di essa ; da ciò scaturisce il cosidetto principio di continuità, analogo a quello di cui Fresnel fece pur uso nella sua teoria. Si considerino due punti infinitamente vicini fra di loro e alla faccia rifrangente, ma tali che uno di essi si trovi nell'aria e perciò prenda parte alla propagazione dei moti incidente e riflesso, mentre l'altro punto sia

nel cristallo e partecipi così alla propagazione dei due moti rifratti. Non essendovi differenza finita fra i flussi elettrici che attraversano due elementi quando la distanza fra questi elementi è infinitesima, la somma $F+F'$ dei valori che la funzione F ha per il primo dei due punti considerati differirà infinitamente poco dalla somma F_1+F_2 dei valori che la stessa funzione ha per il secondo punto. Questa condizione deve pur essere verificata per le derivate parziali prime delle F rispetto alle coordinate x e y e relazioni analoghe collegano i valori di ciascuna delle due altre funzioni G e H ed i valori delle loro derivate prime. Più chiaramente, quando si ponga nel nostro caso:

$$x=0 \, ,$$

si hanno le seguenti tre terne di equazioni:

$$\left.\begin{aligned} F+F'&=F_2 \\ G+G'&=G_2 \\ H+H'&=H_1 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (7).$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial x}+\frac{\partial F'}{\partial x}&=\frac{\partial F_2}{\partial x} \\ \frac{\partial G}{\partial x}+\frac{\partial G'}{\partial x}&=\frac{\partial G_2}{\partial x} \\ \frac{\partial H}{\partial x}+\frac{\partial H'}{\partial x}&=\frac{\partial H_1}{\partial x} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (8).$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial y}+\frac{\partial F'}{\partial y}&=\frac{\partial F_2}{\partial y} \\ \frac{\partial G}{\partial y}+\frac{\partial G'}{\partial y}&=\frac{\partial G_2}{\partial y} \\ \frac{\partial H}{\partial y}+\frac{\partial H'}{\partial y}&=\frac{\partial H_1}{\partial y} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (9).$$

Queste nove equazioni non esprimono punto altrettante condizioni distinte e ciò si scorge facilmente se si tiene conto delle note leggi relative alle direzioni dei due raggi rifratti. Così, esa-

minando la seconda equazione della terna (7), essa si può scrivere:

$$\operatorname{sen}\theta\cos i\operatorname{sen}\left(\frac{p}{L}T-t\right)+V\cos i\operatorname{sen}\psi\operatorname{sen}\left(\frac{p'}{L}T-t\right)=$$
$$u_2\operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}\left(\frac{q'}{L_2}T-t\right)\quad .$$

Ora, per qualunque valore di t, le lunghezze p, p', q' sono spazi percorsi in egual tempo dalle tre onde, incidente, riflessa e rifratta straordinaria; perciò si ha:

$$\frac{p}{L}=\frac{p'}{L}=\frac{q'}{L_2}\quad .$$

Dunque l'equazione precedente si riduce a:

$$\operatorname{sen}\theta\cos i+V\operatorname{sen}\psi\cos i=u_2\operatorname{sen}\alpha \qquad \ldots.(10)\ .$$

Per altra parte, la seconda equazione della terna (9), quando vi si eseguiscano le operazioni indicate e vi si faccia $x=0$, si presenta sotto la forma:

$$\operatorname{sen}\theta\cos i\operatorname{sen}i\,\frac{T}{L}\cos\left\{\frac{y\operatorname{sen}i}{L}T-t\right\}+$$
$$\psi\cos i\operatorname{sen}i\,\frac{T}{L}\cos\left(\frac{y\operatorname{sen}i}{L}T-t\right)=u_2\operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}\lambda'\frac{T}{L_2}\cos\left(\frac{y\operatorname{sen}\lambda'}{L_2}T-t\right),$$

ra, osservando che i e λ' sono gli angoli che colla normale la faccia rifrangente fanno rispettivamente la normale all'onda ncidente e la normale all'onda elementare straordinaria, una nota gge stabilisce:

$$\frac{\operatorname{sen}i}{L}=\frac{\operatorname{sen}\lambda'}{L_2}\quad .$$

troducendo questa condizione, vedesi che l'ultima equazione incide colla (10).

Si consideri parimenti la terza equazione della terna (7), la ale è:

$$\cos\theta\operatorname{sen}\left(\frac{p}{L}T-t\right)-V\cos\psi\operatorname{sen}\left(\frac{p'}{L}T-t\right)=u_1\operatorname{sen}\left(\frac{q}{L_1}T-t\right),$$

ossia ancora:

$$\cos\theta + V\cos\psi = -u_1 \; .$$

Questa coincide coll'ultima della terna (9) che è:

$$-\cos\theta \operatorname{sen} i \frac{T}{L} \cos\left(\frac{y \operatorname{sen} i}{L} T - t\right) - V\cos\psi \operatorname{sen} i \frac{T}{L} \cos\left(\frac{y \operatorname{se}}{L}\right.$$

$$u_1 \operatorname{sen} r \frac{T}{L_1} \cos\left(\frac{y \operatorname{sen} r}{L_1} T - t\right)$$

poichè si ha:

$$\frac{\operatorname{sen} i}{L} = \frac{\operatorname{sen} r}{L_1} \; .$$

Mediante considerazioni analoghe estese alle alt
si riconosce che le relazioni distinte, alle quali in
dovrà ricorrere, si possono ridurre alle tre seguenti

$$\left.\begin{aligned} &\cos i(\operatorname{sen}\theta + V\operatorname{sen}\psi) = u_2 \operatorname{sen}\alpha \\ &\cos\theta + V\cos\psi = -u_1 \\ &\cos\theta - V\cos\psi = -u_1 \frac{\operatorname{tang} i}{\operatorname{tang} r} \end{aligned}\right\} \; .$$

VII.

La determinazione di tutti gli elementi da cui
leggi della riflessione cristallina esige ancora che si
caso che ora si studia il principio della conservazione
Cioè si deve esprimere la condizione che, non esse
bimento o trasformazione in altra forma di energi
propria dell'onda luminosa incidente si ripartisce i
fra l'onda riflessa e le due rifratte. A tale principio a
ricorse esaminando il passaggio del moto vibratorio
mezzo isotropo in un altro pure isotropo, ed io stess
mio lavoro già citato, di estenderlo pure a certi c
moto rifratto si propaga in un mezzo anisotropo.

Assumendo ora come guida la teoria elettrica
l'applicazione di questo principio non esige ragionam
differente da quelli che s'incontrano nella teoria fresn

tuttavia questa diversità, che in quest'ultima teoria l'energia per ogni fascetto luminoso è rappresentata dalla somma delle forze vive animanti, in un istante qualunque, le particelle eteree racchiuse in una porzione prismatica del fascetto la quale abbia per altezza la lunghezza d'onda. Nella nuova teoria invece si deve prendere in considerazione l'energia potenziale elettrodinamica posseduta dal sistema di correnti che occupa il volume del detto prisma e si deve calcolare il potenziale elettrodinamico di tale sistema su se stesso ricorrendo alla sua espressione generale già data:

$$-\frac{1}{2}\iiint dx\,dy\,dz(Fu+Gv+Hw) \quad .$$

Prendasi perciò sulla superficie rifrangente del cristallo una porzione d'area σ piccolissima e la si consideri come base comune di quattro fascetti luminosi, aventi le direzioni dei quattro raggi, incidente, riflesso e due rifratti. Limitando le lunghezze dei fascetti in modo che esse rappresentino le relative lunghezze d'onda l, L, L_1, L_2, ne risultano quattro prismi per ciascuno dei quali si deve esprimere il potenziale elettrodinamico corrispondente. Per ciò che riguarda il prisma appartenente al fascetto incidente, le oscillazioni elettriche su di ogni sua sezione retta (l'area $\sigma \cos i$) distante della variabile s da una delle basi del prisma giaciono sul piano della stessa sezione; quindi, indicando con u il flusso elettrico nella direzione stessa delle oscillazioni, si avrà per le direzioni normali a questa:

$$v=0 \quad , \quad w=0 \quad .$$

Così l'espressione del potenziale per uno straterello del prisma di altezza ds si riduce a

$$-\frac{1}{2}Fu\,\sigma\cos i\,ds \quad ,$$

e per tutto il prisma si ha:

$$P=-\frac{1}{2}\sigma\cos i\int_0^L Fu\,ds \quad .$$

Ricorrendo alla terna (2) di equazioni, essa si riduce
caso alla sola:

$$\Delta F = 4\pi u \ ,$$

od ancora a:

$$\frac{\partial^2 F}{\partial s^2} = 4\pi u \ .$$

E siccome la (4) ora diventa:

$$F = \operatorname{sen}\left(\frac{s}{L} T - t\right) \ ,$$

perchè si è già preso come unità il valore della cost
la luce incidente, si avrà:

$$u = \frac{1}{4\pi} \frac{\partial^2 F}{\partial s^2} = -\frac{T^2}{4\pi L^2} \operatorname{sen} \left\{ \frac{s}{L} T - t \right\} \ ;$$

epperciò:

$$P = -\frac{1}{2} \sigma \cos i \int_0^L F u \, ds = \frac{1}{2} \frac{T^2 \sigma \cos i}{4\pi L^2} \int_0^L ds \operatorname{sen}^2\left(\frac{s}{L}\right.$$

Riguardo al prisma appartenente al fascetto rifles
considerazioni assolutamente analoghe e, avvertendo c
il valore della costante C è V, si ha per il suo pote
trodinamico P':

$$P' = \frac{1}{2} \frac{T^2 \sigma \cos i \, V^2}{4\pi L^2} \int_0^L ds \operatorname{sen}^2\left(\frac{s}{L} T - t\right) \ .$$

Per il fascetto rifratto ordinario, la cui sezione rett
la lunghezza d'onda è L_1 e la costante C assume il
si ottiene analogamente:

$$P_1 = \frac{1}{2} \frac{T^2 \sigma \cos r}{4\pi L_1^2} u_1^2 \int_0^{L_1} ds \operatorname{sen}^2\left(\frac{s}{L_1} T - t\right) \ .$$

Si consideri infine il potenziale P_2 relativo al moto ri
ordinario. Qui le oscillazioni elettriche giaciono ancor
dell'onda, ma non sono più normali al raggio cor

poichè questo raggio fa colla normale al piano d'onda l'angolo ω dato dalla (5). E siccome la s devesi contare lungo la normale al piano dell'onda affinchè si possano ritenere soddisfatte le condizioni $v=0$, $w=0$, si dovrà sostituire al prisma di sezione retta $\sigma \cos \rho$ appartenente al fascetto rifratto straordinario un altro prisma la cui sezione retta $\sigma \cos \lambda'$ sia parallela al piano d'onda straordinaria, avvertendo inoltre che le altezze di questi due prismi, i quali sono percorsi dal moto straordinario nello stesso tempo T stanno fra loro nel rapporto: $1 : \cos \omega$. Da ciò si deduce:

$$P_2 = \frac{1}{2} \frac{T^2 \sigma \cos \lambda'}{4\pi L_2{}^2 \cos \omega} u_2{}^2 \int_0^{L_2} ds \operatorname{sen}^2 \left(\frac{s}{L_2} T - t \right) .$$

Così l'equazione esprimente la conservazione dell'energia si può scrivere:

$$\frac{\cos i \, (1 - V^2)}{L^2} \int_0^L ds \operatorname{sen}^2 \left(\frac{s}{L} T - t \right) =$$

$$\frac{u_1{}^2 \cos r}{L_1^2} \int_0^{L_1} ds \operatorname{sen}^2 \left(\frac{s}{L_1} T - t \right) + \frac{u_2{}^2 \cos \lambda'}{L_2{}^2 \cos \omega} \int_0^{L_2} ds \operatorname{sen}^2 \left(\frac{s}{L_2} T - t \right) .$$

'onendo nell'integrale del primo membro di questa equazione:

$$s = Lz ,$$

ha:

$$\int_0^L ds \operatorname{sen}^2 \left(\frac{s}{L} T - t \right) = L \int_0^1 dz \operatorname{sen}^2 (Tz - t) .$$

ponendo rispettivamente: $s = L_1 z$ e $s = L_2 z$ nei due integrali el secondo membro, si ottiene:

$$\int_0^{L_1} ds \operatorname{sen}^2 \left(\frac{s}{L_1} T - t \right) = L_1 \int_0^1 dz \operatorname{sen}^2 (Tz - t) ,$$

$$\int_0^{L_2} ds \operatorname{sen}^2 \left(\frac{s}{L_2} T - t \right) = L_2 \int_0^1 dz \operatorname{sen}^2 (Tz - t) .$$

Sostituendo nell'equazione esprimente la conservazione
essa si riduce subito alla forma:

$$\frac{\cos i\,(1-V^2)}{L} = \frac{u_1^{\,2}\cos r}{L_1} + \frac{u_2^{\,2}\cos\lambda'}{L_2\cos\omega} ;$$

od anche, per essere:

$$\frac{\operatorname{sen} i}{L} = \frac{\operatorname{sen} r}{L_1} = \frac{\operatorname{sen}\lambda'}{L_2} ,$$

$$\cos i\,(1-V^2) = \frac{\operatorname{sen} i\cos r}{\operatorname{sen} r}\,u_1^{\,2} + \frac{\operatorname{sen} i\cos\lambda'}{\operatorname{sen}\lambda'\cos\omega}\,u_2^{\,2}$$

VIII.

Le tre equazioni (11) prese insieme alla (12) v
terminare pienamente la intensità V^2 e l'azimut ψ
zione del raggio riflesso per qualunque incidenza e pe
posizione del piano di polarizzazione del raggio inci
intensità è *uno*. Però le espressioni che se ne ricava
cidono in generale con quelle che io aveva ottenut
prima Memoria. Ciò del resto è naturale, dacchè io d
ammettere certi postulati intorno alla propagazione
del moto vibratorio etereo, i quali postulati non h
equivalenti nella teoria elettromagnetica della luce.
detta legge di Malus alla quale ricorsi per ottenere u
fra le velocità vibratorie dei due moti rifratti non si
come esatta in generale ed avvertii allora che la s
gliere come prossima al vero soltanto in virtù della
frangenza dei cristalli esistenti in natura (*).

I casi particolari più importanti, nei quali si veri
completo la coincidenza fra i risultati della teoria me
luce e quelli della nuova teoria, sono i due seguen

1° Se il piano di polarizzazione della luce in
cide col piano d'incidenza, cioè se si pone $\theta = 0$ ne
(11), (12), se ne ricava:

$$\psi = 0 \;,\quad u_2 = 0 \;,\quad V = -\frac{\operatorname{sen}(i-r)}{\operatorname{sen}(i+r)}$$

(*) Vedi i miei già citati *Studi sulla riflessione cristallina*,

cioè il raggio rifratto straordinario sparisce, la luce riflessa è anch'essa polarizzata nel piano d'incidenza ed ha l'intensità determinata della legge di Fresnel pei corpi isotropi;

2° Se l'incidenza è normale, qualunque sia lo stato di polarizzazione della luce incidente, si ha per l'intensità V^2 della luce riflessa il valore

$$\left(\frac{1-a}{1+a}\right)^2,$$

e per l'intensità dell'unico raggio rifratto allora esistente:

$$\frac{4\,a^2}{(1+a)^2}\quad.$$

La coincidenza assoluta fra i risultati delle due teorie non ha più luogo per valori qualunque di θ e di i; tuttavia le differenze fra i valori numerici che se ne ricavano per ogni caso speciale sono sempre assai lievi per i mezzi birifrangenti naturali, essendo per questi sempre molto piccole le frazioni $\frac{a-b}{a}$, $\frac{a-b}{b}$.
Le maggiori discrepanze s'incontrano quando la luce incidente è polarizzata normalmente al piano d'incidenza. Allora entrambe le teorie prevedono che resta estinto il raggio rifratto ordinario e che, per il raggio riflesso, non è alterato il piano di polarizzazione; ma l'intensità V_1^2 della luce riflessa si trovò, nel mio lavoro precedente, pag. 30, determinata dalla relazione:

$$V_1 = -\frac{\cos i \cos^4 \nu - a \cos \mu}{\cos i \cos^4 \nu + a \cos \mu}$$

essendo: $\cos\mu = \sqrt{1-b^2 \operatorname{sen}^2 i}$, $\cos\nu = \sqrt{1+(a^2-b^2)\operatorname{sen}^2 i}$;

invece dalle equazioni (11) e (12) si ricava:

$$V = -\frac{\operatorname{sen} i \cos i - \operatorname{sen}\lambda' \cos\lambda' \cos\omega}{\operatorname{sen} i \cos i + \operatorname{sen}\lambda' \cos\lambda' \cos\omega}\quad.$$

Ora quest'espressione di V non coincide con quella precedente

di V_1 se non per il caso di un mezzo monorifrange per a eguale a b, poichè allora entrambe assumono

$$-\frac{\tang(i-r)}{\tang(i+r)},$$

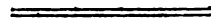
cioè quel valore che la teoria di Fresnel assegna isotropi.

Se si ricordano le già trovate espressioni (5) e (6) e per $\cos\omega$ si vede che l'espressione ora ottenuta di anche scrivere sotto la forma seguente che si può più mente confrontare con quella di V_1:

$$V = -\frac{\cos i \cos^4\nu - a\cos\mu\cos\omega\cos^2\nu}{\cos i\cos^4\nu + a\cos\mu\cos\omega\cos^2\nu},$$

dove si ha:

$$\cos\omega\cos^2\nu = \frac{\sqrt{1+(a^2-b^2)\,\mathrm{sen}^2\, i}}{\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}(a^2-b^2)\,\mathrm{sen}^2\, i}}.$$

I valori numerici di V e di V_1 differiranno l'un dall' meno in ogni caso speciale, quanto più il valore di co a cagione della piccolezza di a^2-b^2, si accosterà al

In questa adunanza sono eletti a *Soci Corrispondenti*, nella Sezione di Botanica e Fisiologia vegetale, i signori Giulio von Sachs, Prof. di Botanica nell'Università di Würzburg, Carlo Nägeli, Prof. di Botanica e Direttore del R. Orto botanico dell'Università di Monaco, e Federico Delpino, Prof. di Botanica nella R. Università di Bologna.

In questa adunanza il Socio Comm. Prof. Michele Lessona presenta un lavoro manoscritto del sig. Dott. Prof. Lorenzo Camerano, intitolato: « *Ricerche intorno alle specie italiane del genere* Talpa Linn. ». Essendo desiderio dell'autore che questo suo lavoro sia pubblicato nei vol. delle *Memorie* accademiche, è nominata una Commissione coll'incarico di esaminarlo e riferirne nella prossima adunanza.

L'Accademico Segretario
A. Sobrero.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Febbraio

1885.

CLASSE
IENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 1° Febbraio 1885.

DENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

idente Prof. A. FABRETTI continua la lettura della
ia: « *Statuti ed ordinamenti suntuari sul modo di*
li uomini e delle donne in Perugia dal 1266 *al*
colti ed annotati ». Egli tocca delle condizioni eco-
ell'Italia dal XII al XIV secolo, e nota come il lusso
degli uomini e delle donne fosse entrato in Italia ben
a venuta dei Francesi con Carlo d'Angiò e col Duca
iscorre quindi di alcune riforme suntuarie italiane della
à del secolo XIV, e legge le riforme del Comune di
omulgate nel 1318 e nel 1342.

---

sta adunanza sono eletti a *Soci Corrispondenti*, per
di Archeologia, il sig. Gastone MASPERO, dell'Istituto
; per la Sezione di Linguistica e Filologia orientale,
stide MARRE; e per la Sezione di Filologia, Storia
e Bibliografia, i signori Michele BRÉAL, dell'Istituto
, Carlo NEGRONI, della R. Deputazione sovra gli studi
Patria, Alessandro D'ANCONA, Prof. nella R. Univer-
a.

Adunanza del 15 Febbraio 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FA

Il Presidente Prof. A. FABRETTI continua la lett
cumenti inediti intorno al vestire degli uomini e
in Perugia nel secolo XIV, con opportune osservaz
alle qualità dei panni e delle stoffe allora in uso,
tate forme degli abiti donneschi.

Barone G. CLARETTA legge il seguito della sua *Sulle antiche Società dei Nobili della Repubblica sul suo patriziato sotto il dominio della R. Casa*

II.

trisiato chierese nell'età moderna.

documento esaminato ed altri precedenti ancora ci stanza istrutti che in Chieri, forse più che in altre nonte, di quei giorni i costumi erano assai sbrigliati, eranno altri documenti che or renderemo conti. ezzo secolo dopo lo Scaligero applicava alla metro- ed alle popolazioni vicine questo distico:

rra ferax, gens laeta, hilaris, addicta choreis,
il curans quicquid crastina luna vehat.

eva eco quel Pierio Valeriano, cioè Gian Pietro Bol- no, chiaro poeta ed egittologo, il quale venuto tra tiva di Giuliano de' Medici duca di Nemours, sposo rincipessa Filiberta di Savoia, e visitata buona parte in compagnia del nostro duca, parlando di Chieri, r l'appunto il viver gaio con questi versi:

eu Chareae geniale solum laetaeque choreae
umptaque de castis oscula virginibus (1).

ro gli ambasciatori veneti, politici così consumati, e servatori ed indagatori sottili d'ogni cosa, in egual rono scritto che l'inclinazione degli abitanti di queste i giorni piegava inverso le gozzoviglie. Primo, Gio- osservava che per quanto fossero i nostri maggiori

, l. IV.

armigeri e la maggior parte figli di soldati, tuttavia
da un'inerzia tale, che pensavano solamente a *mang*
e ballare. Più tardi ancora Simon Contarini si dim
suaso che, se alla pietà, sincerità di natura, fedeltà
onde andavano adorni i Piemontesi, si fosse potuto
l'ingegno, il vigor dell'animo e diminuire il soverchio gu
giare, bere e ballare continuamente, se ne sarebbe
vare gran partito.

Ma dovendo attenerci a Chieri, già altrove (1) pu
un interessante documento che ci attestava quanto
codesto genere di vita i costumi fossero stati lesi e
religiose altresì scosse, specialmente durante la domin
cese, poichè un eresiarca, frate Giambattista Pallavic
tano, non temeva di propagare sulla stessa pubblica
sue teorie luterane; ed allorchè i Valdesi vennero inq
loro valli dall'armi ducali, fu a Chieri che si rifug

Emanuele Filiberto, cui stava a cuore la conserv
fede avita, inquieto di cotale stato di cose, con som
rico scriveva al Cardinal Bobba che... « si è visto
crucifissi appiccarsi per la gola in piazza e riderse
coloro che tanta impietà e scelleraggine avevano c
notte... » (2), parole brevi ma significanti. Quindi è
tento di correggere i costumi di quella città traviat
vi spediva quel celebre padre Antonio Possevino d
gesuita colto e zelante, distintosi in missioni compiut
pinerolesi e conosciuto qual imperterrito legato di G
nel 1579 ad Ivano, il Terribile, czar di Moscovia (3
altresì prova del suo zelo essendosi non poco adoprat
sul retto sentiero que' cittadini dissidenti (4). E il
maggior fervore oprarono poi cangiamenti; ma l'opera
lenta poichè il male aveva profonde radici.

---

(1) *Sul regno di Carlo III duca di Savoia, spigolature.*
storico italiano dell'anno 1876.

(2) Arch. di Stato. Roma. Lettere Ministri.

(3) Cfr. i gravi lavori di corto pubblicati: 1° *Antonii Po*
moscovitica ex annuis litteris Societatis Jesu excerpta, et adn
lustrata; 2° *Rome et Moscou*, 1547-1579, di P. Paolo Pierling
du Pape en Moscovie, préliminaire da la trève de 1502, dello

(4) Montalenti, l. c., tomo II.

i può veramente asseverare che l'inclinazione al male
ordinaria. Quelle stesse società o gaie compagnie dette
degli asini, le quali nelle grosse terre eransi istituite
tter regola ed ordine a quanto per l'innanzi opera-
omposta violenza di moto popolare, a Chieri invece
a a discordie e scandali. Seguendo pertanto l'esempio
he aveva una tal società sorta pur allora; di Saluzzo,
uella degli scialoni di Valmaira, di Cuneo, Ivrea, ecc.,
ndava una consimile. Da documenti inseriti nella pre-
a Montalenti scorgesi poi che grande era l'autorità
la medesima. L'abate stava in uffizio tre anni; ve-
dal corpo dei gentiluomini ed era assistito da un
e da quattro consiglieri. Questi poi regolavano tutte
erano allora frequenti, inclinando assai i nostri mag-
i allo svagamento, e specie alle danze, come testè
er quanto fornissero esse frequente fomite a risse,
argimento di sangue in quei tempi incomposti. Negli
anni del secolo XVI in cui erasi a Chieri costituita
tà, la quale noverava nel suo seno non pochi del vec-
antico patriziato, già essa cagionava scandali, per-
disordini pubblici. Quindi è che mentre un giorno
facevano a violar la casa di un pacifico cittadino,
dopo tentavano con apparato di gran forza d'armi
d'irrompere in altre abitazioni. Non basta: uno
feriva gravemente presso il palazzo di Gian Michele
cavaliere del vicario, donde lotte e baruffe sanguinose,
sti facevasi a punire il malfattore. Poi lo stesso nobile
e Gribaldi, di sangue freddo uccideva barbaramente
omme, dice il documento inedito che pubblicheremo,
*nt que ce fut il ne craignoit pas demeurer et soy
Quier*.

ne quel vicario, o per mancanza di zelo o per tema
sciagure sul capo, dimostravasi non guari sollecito a
freno a que' sediziosi e punir que' colpevoli, così il
aceva a rappresentare al duca la necessità di porvi
n tal guisa con quest'atto ci forniva materia a sif-
ione (1).

ento N. V.

Ma in quanto alle antiche pretese delle precedem
ranze ambite dai vari ordini della nobiltà, il fuoco sem
sotto cenere ingannatrice, nè l'accennato lodo del duca
era atto a svellere il male alla radice. Infatti esso d
nobili esclusi dai primitivi ed antichi alberghi, non ten
conto l'albergo stesso del cigno, creazion sua recente,
gava i popolani, di cui parecchi, pel traffico esercitato
doviziosi, si arrovellavano per mal frenato sdegno nel
ancora disciolti i loro ceppi. Quindi non s'appose il C
dire che sul bel principio del secolo XVI le antiche pe
fossero affatto cessate in Chieri. Egli è vero che nella
descrizione di quella città che vide la luce nel 1664
nel 1533, sedati i tumulti fra le due società, questa
in unam tantum nobilium congregationem, ma questo
interpretarsi alla lettera, poichè in quel momento
desse ancor pacificate. La notizia del resto di cui c'int
proviene forse da ciò che in quell'anno quarantacin
capitanati da Antonino de' Tavani, rettore della socie
bili, convenuti nella sagrestia della chiesa di S. D
quella città, alla presenza del vicario, Galeazzo Ceva
concordi avevano rinunziato ai diritti che asserivano
loro, e per le antiche consuetudini e per le stesse conc
duchi di Savoia, dichiarando ancora che avesse a rim
lita ogni distinzione fra i due ordini di patriziato
bisogna dissimulare che codesti atti erano più app
sostanziosi, ned atti a recare irremissibilmente l'ulivo
di pace fra persone da secoli divise, e che il menomo
poteva sconvolgere.

Troppe cagioni concorrevano ad alimentar le passio
perturbare la buona armonia, e non ultima quella del
superiorità da cui molti erano invasi. Quello stesso An
Tavani, per quanto, come or dicemmo, rettore della
que' nobili, non aveva le mani affatto nette. Poco prim
tolato reo di omicidio nella persona di altri nobili, d
Mazzetti, e del serviente o messo della curia, di nom
Anzi dal documento in cui venivagli poi, secondo la
del governo, condonata ogni pena incorsa pei crimini
risulta che veniva pure intitolato di aver preso par
trattato nel quale erasi macchinato di rapire donne,
matrone, fabbricare false monete, saccheggiare ed incen

ulto nel borgo di Vische (1). Insomma tutt'altro
ne a concordia e buona disposizione ad ubbidire alle
ano i documenti. Tant'è che in una cronaca mano-
eri, all'anno seguente si nota per l'appunto « ... fu
e in Chieri tra gentiluomini et altri che fu principio
na » (2).

Nell'aggiustamento sovracitato dal Cibrario erasi sta-
ativamente alle quattro chiavi dell'arca in cui serba-
enti più preziosi del Comune, una dovesse essere tenuta
ettori, un'altra da un dei savi della guerra, la terza
la quarta dal custode dell'archivio, cioè, dal 1311
monaco benedettino di Casanova, cenobio posto ai
ritorio di Chieri e sotto il patronato di quel Comune.
ancora nel 1590, cinquanta e più anni dopo, sempre
o la fazione de' Balbi, decretavasi che una di quelle
i dovesse essere custodita da colui che era il capo
re, potente e temuta schiatta. Ed in tal guisa riba-
ntichi privilegi. Quindi è che la vera fusione delle
de' nobili di Chieri in una sola ampia e generale
della nobiltà, devesi dire siasi effettuata solamente
del secolo XVII. Senonchè per quanto questa fusione
buire ad assicurare buona concordia fra le varie
tivo al mal fare, alle risse ed agli urti si può dire
ne' Chieresi (3), poichè in un'altra cronaca inedita,
nno 1670 che tutti i signori, donne, mercanti e
tevano a sangue... (4).

, prima di conchiudere sul poco che ancor rimane
esta materia, siami consentita una breve digressione
al grande suggello di quel Municipio, cagion non
fra quelle nobili famiglie, come fu sin qui esaminato.
de'nostri scrittori ne fecero argomento di loro os-
e ne tramandarono saggi e disegni, discrepanti e

---

nto N. VI.

ONTALENTIUM.

llida imagine dell'inclinazione de' Chieresi alla rissa, o quanto
fomite spesse volte a molti mali, rimase nel noto proverbio
lo patrio dice: *lenghe d' Cher e cioche de Turin a finissu mai
matin.*

ella biblioteca del canonico Bosio che si conserva al Collegio
li di Torino.

vari però, anche nella leggenda che l'accompagna (
nuovo documento ci consente a far conoscere qui il g
di quel Comune, compiuto in ogni sua parte e qual
atti solenni e di riguardo. Intendiamo alludere all'at
dinanza o borghesia di Chieri conferita il diciasette di
l'anno 1555 ad un tal Giovanni Alloa, essendo il Consig
presieduto dal podestà Giovanni Camotto. L'impront
sigillo ci rappresenta i due patroni del Comune (2), S

---

(1) Luigi Cibrario ne fece parola parecchie volte nell'opera
Ivi discorrendo della Società di S. Giorgio scrisse che aveva
gonfalone usato da molte città d'Italia e dal Piemonte, cioè la c
in campo d'argento, laddove il Comune spiegava ne' pennoni d
leone d'oro rampante con la zampa destra alzata, in campo ve
il Comm. Domenico PROMIS, *Miscellanea di Storia italiana*, ed
pubblicò il disegno di un sigillo, ove compare lo scudo d
leone d'oro passante a sinistra, colla leggenda attorno ✠ *Cho*
Egli osservava, essere d'avviso che quel suggello appartenesse
per non avere inquartata la croce rossa in campo d'arge
Bosio nelle accurate sue *Memorie storiche e religiose su C*
una nota speciale attorno allo stemma di Chieri, la quale s
gare in questi punti: 1° che l'arma primitiva del Comune sa
rosso al leone d'oro; 2° che in conseguenza dell'alleanza
Genova ed Asti avrebbe il Comune inquartato nel 1 e 4, d'arg
piena di rosso; 3° che in carta da bollo della provincia di C
all'anno 1697 scorgesi il leone *camminante*, colla croce rossa
mezzo dei due scudi, cioè di Savoia e Chieri, S. Giorgio a c
in un sigillo, secondo la sua opinione, intagliatosi o sullo s
colo XVIII o sul principio dell'odierno, il leone compare *illeopa*
soggiunge che lo scudo era cimato dalla corona comitale « in
diverse signorie possedute dalla città » e che dopo l'ordinam
quel Municipio conservò tale stemma. Senz'insinuarmi qui in
zione araldica, basterà avvertire che delle ben quarantanove fog
descritto il re dei quadrupedi, pare che quella in cui trovasi
passante, sia la più conforme al vero, e debbasi ritenere sbag
allorchè il leone vien raffigurato diversamente, come altresì s
nenti evvi uno solo de' patroni del Comune.

Vi sarebbe poi anco qualche osservazione a fare sulla co
giusta il Bosio, non avendo mai quella repubblica avuto che feu
mero titolo signorile.

(2) In omaggio a quei due antichi patroni di Chieri gli a
Comune s'intitolavano così: *Xpi et gloriosissimae Virginis M*
genitricis beatorumque Guliermi et Georgii patronorum huius
Cherii nominibus invocatis. Era anche uso del Comune, che nas
al vicario venissegli imposto il nome di Guglielmo, e si facesse r

monacale, dalla destra, e S. Giorgio con cotta caval-
sinistra, tenenti con una mano lo scudo che rappre-
emma chierese, e coll'altra impugnanti verticalmente

do poi è *di rosso* (1), *al leone d'oro illeopardito*, cioè
lla testa in profilo. La leggenda che lo attornia, per
ai logora nell' impressione, ci lascia interpretare le pa-
IUM MAGNIFICAE COMUNITATIS OPIDI CHERII.
li cose premesse e riunendo ora le sparse fila del ragio-
iova osservare che, se sempre sotto il predominio del-
aristocratico le due società emule di quei nobili si
ncor lungo tempo nel particolare esercizio di determinate
nel primeggiare le une sulle altre, dal secolo XVII in
dicemmo, comparirono fuse nella sola ed unica con-
o sodalizio detto della nobiltà di Chieri, il quale teneva
anze regolari, ed era diretto da un Consiglio supremo.
lenota l'indole di una città sovra le altre subalpine
a quanto mai.

---

lor davaglisi quel di Giorgio, e per addurre un esempio, nel 1568
al vicario Gerolamo Peletta dei signori di Cossombrato un figlio,
chiamato Giorgio, e creato dal Municipio borghese di Chieri.
esa di S. Guglielmo, che credesi sia quel che fu duca d'Aqui-
nonaco, nel secolo XIII radunavasi il Consiglio del Comune.
hè l'incisione mancante ce lo rappresenti d'argento.

E tant'è che un autore di quei tempi, in alcune no
scritte risguardanti Chieri, si dimostra tutto sollecito
glorie, e gongolante di gioia, s'affretta con entusiasr
sapere che la sua antica città aveva la sorte di no
viventi nel tempo stesso sino a ventidue commendatori
gerosolimitani, fra i quali, molti fregiati della Gran
che il numero delle famiglie nobili di non albergo
a novanta, che unito alle sette case dei nobili di al
loro varie diramazioni formarono più di centoventi case
città et repubblica di Chieri .... (1). Ma dal secolo
le preminenze della nobiltà chierese manifestaronsi part
allorchè trattavasi di festività pubbliche e di avvenime
E così a quella congregazione spettava di eleggere q
della così detta compagnia degli stolti, che nel progredi
divennero regolatori e tutori di quella concordia, che
invece veniva da essi manomessa, come avemmo occasi
cennare. Codesti abati adunque dirigevano i balli de' g
de' quali facevasi sempre grande caso, e tenevano ri
il catalogo di quanti vi potevano essere ammessi (2).

Ambita prerogativa poi di quella Congregazione
citava parcamente e con certa circospezione, come ne
gli interessanti atti verbali rimastine, era il riconoscim
della nobiltà in altri, cioè il vagliare i così detti quar
desideravano di venir aggregati al sodalizio della nobil

---

(1) Apud MONTALENTIUM.

(2) Un articolo del curioso statuto o prammatica sui balli
rivela che quei balli erano di tal rinomanza, che ad essi interve
i gentiluomini dei paesi vicini e delle circostanti castella. Nel
idee cominciando ad essere alquanto più larghe, permettevasi
d'ordine inferiore potessero introdurvisi. Dice un paragrafo di
matica, che se qualcuno de'mercanti principali della città aves
desiderio di veder quelle feste...., si lasciavano entrar al fondo de
doli anche assidere. Poi il padrone di casa od aiutante li preg
ballo, et il regolatore della festa faceva subito da violoni sonar
la padovana, poi le tre gagliarde .. I gentiluomini antichi c
cagion d'onore comparire in quelle feste avevano posto distinto
sala dietro le dame. I gentiluomini di giovine età che prendev
danze facevansi sedere su panche poste al fondo della sala pe
luogo la folla ed impedir che facesse disordine.

Coloro che infrangevano quella legge erano tenuti a pagar
all'arbitrio dell'abate, suo luogotenente e consiglieri.

qui si può tener d'occhio l'influenza del progresso dei
deliberazioni; poichè se in età più remota certe do-
ivano reiette inesorabilmente, in epoca più recente non
più tanto pel sottile, e gli uffizi tenuti presso il
la corte (1) facevano sì che si rallentasse dal primitivo
i pure un paragrafo dello statuto c'istruisce che....
i presentava qualche dottore, figlio di mercante, o arti-
ldato onorato, ovvero mercante ricco che lasciava di
zie e chiedeva di essere ammesso e connumerato nella
faceva intendere dall'abate e suoi consiglieri, facendo
elle lettere, loro privilegi, concessioni ottenute da sere-
ncipi, ed ove faccia bisogno, quelle viste dalli signori
ne davano parte alla Congregazione della nobiltà ove
va del modo da tenersi e di farle risposta dopo aver
ogni riverenza e rispetto riceputo e lette le lettere di
ottenute da' serenissimi principi nostri padroni... ».

---

ldurrò alcuni esempi. Nel febbraio 1633 veniva aggregato all'Or-
biltà chierese Giambattista Gabaleone consigliere di Stato e vea-
ed il conte di Andezeno cavaliere del re d'Inghilterra e Gio-
, figlio di quel veadore, consigliere di Stato e generale delle
ssario generale della infanteria, e Bernardino fratello del veadore.
sso febbraio vi veniva aggregato Gaspare Viarizio dei signori
e dei marchesi di Ceva, cameriere di Vittorio Amedeo I.
aio del 1648 concedevasi l'onore dell'aggregazione ai fratelli
tonio, Giorgio e Francesco Turinetti da Chieri. il cui padre
insegnato la grammatica, e che in breve periodo di tempo eransi
derevolmente, e tenevano alti uffizi alla Corte; e già possedevano
stiglione, Ostero, Cordova, Costanzana, Baravalle, Priero, Per-
on tutto questo non facevano ancora parte della nobiltà patrizia
questa per mezzo de' suoi rappresentanti risolvevasi ad ammet-
conto del possesso di quei feudi, uffici..... et delle segnalate
he abbondantemente risplendono nei suddetti...
tenendo conto del merito personale più che de'natali, veniva
ulio Cesare Robbio coi figli Tomaso, gentiluomo di camera del
inale Maurizio, e canonico Ercole, in riguardo dei punti di giu-
Carpeneto e degli uffici posseduti.
r ragioni a un dipresso eguali, concedevasi contemporaneamente
all'avvocato Francesco Amedeo ed al canonico Pompeo, fratelli
l medico Pietro e di Giovanna Broglia, sia per le ragguardevoli
molti meriti anche del padre, già stimato godere le prerogative
e. E basti questo saggio di materia, sulla quale i documenti
amo sulla sola città di Chieri, ci consentirebbero a scrivere
peciale.

I nuovi ammessi erano tenuti a prestar giuramento nelle mani del nobile luogotenente del duca, e promettere di mantenere nelle funzioni il posto che veniva loro assegnato, senza pregiudicare ai nobili più anziani.

Speciali trattamenti regolavano ancora le solennità nuziali, funebri, il ricevimento delle spose nobili, dei forestieri di riguardo che capitassero a Chieri (1), l'ordine delle processioni pubbliche, ecc.

Senonchè bisogna pur ammettere che se tante preminenze distinguevano ad esuberanza la nobiltà chierese dagli ordini sociali minori, questi in parte colle loro gare avevano contribuito a favorire una tale discrepanza. Invero nella prammatica de' nobili di Chieri accennandosi al tempo di guerra, dicesi che allora solevasi per ogni quartiere deputar un nobile, il quale dovesse esercitare l'uffizio di capitano. Or bene, a questo veniva dato per aiutante, non un nobile inferiore od un cittadino di riguardo, ma bensì un semplice mercante o popolano qualunque, e perchè? per due

(1) I matrimoni de' nobili erano regolati nelle festività che celebravansi dalla società ed abbazia suddetta. Se la sposa veniva di fuori, tutti i gentiluomini solevano aspettarla a cavallo alla distanza di sei leghe. Nell'andar alla messa la sposa camminava di conserva col vicario e luogotenente ducale, poi procedevano i giudici, quindi i forestieri che l'avevano accompagnata, in fine a due a due tutti i gentiluomini della città per ordine d'età.

In quanto ai funerali, morto un gentiluomo, usavasi tosto adornarne le pareti della casa di panni neri; e di panno nero vestivasi tutto il servidorame. Le donne coprivansi il capo con una tovagliola di tela bianca.

La funzione de' funerali veniva celebrata dal curato di S. Giorgio. Levato di casa il cadavere, se il defunto era stato uomo di spada, accompagnavano il feretro quattro gentiluomini di spada; se di toga, quattro gentiluomini dottori. Poi seguivano tutti i gentiluomini, che usavano vestir gramaglie per lo spazio di otto giorni, nel qual periodo di tempo la famiglia dell'estinto chiudevasi in casa, donde più non usciva. La vedova soleva recarsi alla messa all'alba del giorno, coperta di manto, di friza, e quella sentita, subito si ritirava.

Il marito, e così la moglie usavano reciprocamente tenere il lutto tutto il tempo della vita vedovile; i figli per un anno, i fratelli, tra loro, per mesi sei, i cognati quattro, i cugini tre, zii e nipoti, sei. Non usavasi duolo alcuno per gli ecclesiastici, pei cavalieri di Malta e per gli altri religiosi. L'eccezione risguardava solamente i cardinali, arcivescovi, vescovi, abati ed i cavalieri di Gran Croce di Malta.

Lascio quanto risguarda la funzione delle messe nuove, in cui i gentiluomini la facevano da padrini... ecc.

ragioni: 1° per dar maggior animo al popolo di essere sempre pronto al servizio del sovrano; 2° perchè molti dei popolani, anzi per la maggior parte ricusano d'obbedire ai loro pari. Ecco come d'ordinario avviene, il popolo gettarsi qua e là, creta fragile che nell'urto delle passioni facilmente si spezza; ecco sempre intromettersi quell'emulazione, che, come altrove e per altri motivi diè causa all'assolutismo e gettò le radici della tirannide, così servì qui a somministrare elementi a ribadir sempre più la conservazione dei privilegi della classe nobile.

E tali si furono le vicende della nobiltà di Chieri sino al 1799, anno fra noi memorabile pei noti cangiamenti politici, patrocinati da quella rivoluzione, che già da qualche tempo alimentata nella vicina Francia ov'era germogliata, erasi sul bel principio manifestata con idee generose, teorie vere e riforme utili, per travolgersi presto nel sangue e nel fango. Si fu allora che i nostri nobili trovaronsi impegnati nel più forte della mischia, tra gli uni che ostinavansi a giacere e tra gli altri che volevano rialzarsi a ogni patto, fregati dall'uzzolo della rinomanza. Molti allora de' nostri patrizi, più per timida convenienza, anzichè per convincimento, bruciarono un granellino d'incenso all'idolo piazzaiuolo del giorno, sacrificando i documenti, ricordo di cruente gesta de' lor maggiori a pro della patria e del principe, e gozzovigliando fecero pur la ridda attorno ai noti alberi di quella libertà che non tardarono ad accorgersi (sebbene tra noi men che altrove) quanto fosse poco schietta, tostochè essa dette i suoi frutti. Invero ella è sempre un'eccezione, che in mezzo a tali sconvolgimenti si trovino uomini della tempra di Giuseppe Parini, di cui è noto, come invitato in mezzo a quei deliri e demolizioni a gridare il solito grido: *viva la libertà, morte agli aristocratici*, avesse invece a fronte levata esclamato: *viva la libertà e morte a nessuno.*

DOCUMENTI

I.

Ingiunzione dei Commissari del conte Amedeo VI di Savoia alle due fazioni Chieresi dette degli Intrinseci e dei Ridotti a presentare le loro querele, per poter essere definite in ordine al lodo pronunziato dall'arcivescovo di Milano, Giovanni Visconti.

PRESSO CHIERI, 3 SETTEMBRE 1352.

Archivio di Stato, Protocollo BESSON.

Requisicio facta illis de Querio per commissarios domini.

Anno et indictione quibus supra (1352) die tercia mensis septembris apud Querium in domo liberorum Nicolini Patriti quam inhabitat Bonifacius de Porta de Castromonte vicarius dicti loci Querii presentibus ipso Bonifacio dominis Stephano de Felizano Michaele de burgo iudicibus Jacomino de Castromonte bocaello de Caneua nova de Papia dicti domini vicarii caualeriis testibus ad hec vocatis per presens instrumentum publicum cunctis appareat evidenter quod constitutis ibidem personaliter Bertoleto Gribaudi Secondino Balbi Henrico de Mercadillo Michaele Tavani Marquiono Vaudono Thoma Costa ex intrinsecis Querii Manfrono de Benciis de Pontisello Bartholomaeo Maniapan Faciono Merlo Wuelmono Vignolio Amilono del Pra et Petro Vaillentino ex Reductis in Querio coram reverendo patre domino Rodulpho abbate monasterii Sancti Michaelis Clusini Dominique Iohanne Rauaisii legum doctore et Iohanne Mistralis canonico gebennensi consiliariis illustris principis domini nostri Amedei comitis Sabaudie et propter hoc ad locum Querii destinatis per domi-

num comitem antedictum dictus dominus Iohannes Rauaisii de voluntate et consensu dictorum dominorum abbatis et Iohannis Mistral presentium dixit et proposuit quod dictus dominus comes ipsos ad locum Querii destinavit pre quibusdam questionibus et debatis vertentibus et existentibus inter intrinsecos dicti loci ex vna parte et reductos ex altera super quodam pronunciamento facto per reverendum in Xrispo patrem dominum Iohannem Dei gratia archiepiscopum Mediolani et dominum generalem tangentem dictos intrinsecos et reductos de quibus debatis dicti reducti dicto domino nostro saepius sunt conquesti terminandis et declarandis ut iuris erit servato semper pronunciamento predicto et ad faciendum dictis reductis fieri et impleri que in dicto pronunciamento continentur ut inter se dicte partes vivere possent pacifice et quiete et iam diebus externa et presenti expectaverunt ipsi missi per dictum dominum comitem gentes dicti domini Mediolani quas propter haec mittere debebat de dicti domini comitis voluntate ut viderent qualiter idem dominus noster comes et dicti commissarii missi per eum ipsius nomine et pro ipso procederent in predictis. Et postquam gentes dicti domini Mediolani non veniant offerunt dicti missi per dictum comitem dictis intrinsecis et reductis se paratos super dictis questionibus et debatis terminandum sedandum et declarandum intendere et ea declarari ut iuris erit dicto pronunciamento servato et secundum ipsius pronunciamenti seriem atque formam. Dictis Reductis iniungentes et eos requirentes ut ea de quibus conqueruntur tradant in scriptis eisdem hinc ad diem crastinam hora tercia. Et dictis Reductis quicquid tradere et opponere volent quare fieri non debeant que per dictos Reductos postulantur de quibus dicti commissarii domini comitis scilicet sibi ad opus dicti domini comitis et ipsorum vnum et plura sibi fieri pecierunt vnum et plura publica instrumenta.

Responsio Reductorum.

Anno indictione die loco et coram testibus quibus supra per hoc instrumentum publicum cunctis evidenter appareat quod dicti Reducti superius nominati in instrumento precedente auditis requisicione et iniunctione sibi factis per dictos domini nostri comitis commissarios et destinatos responderunt eisdem quod

parati sunt tradere in scriptis infra terminum eisdem statutum illa que ex forma dicti pronunciamenti et continencia eiusdem restant sibi facienda et implenda, et que sibi petunt fieri et impleri protestando tamen quod non intendunt dare dictis commissariis vel alteri cuicumque potestatem aliquam arbitrandi uel pronuntiandi de novo super predictis neque ad aliquam novam sententiam vel pronunciationem consentire sed solum quod dictum pronunciamentum dicti domini Mediolani et contenta in ipso a quibus recedere non intendunt execucione mandentur de qua remissione dicti Reducti sibi fieri pecierunt vnum et plura publica instrumenta.

II.

Creazione fatta da Amedeo VIII di Savoia di un nuovo Ospizio di nobili in Chieri detto del cigno.

CIAMBERÌ, 20 NOVEMBRE 1400.

Ibid., nell'Archivio BISCARETTI.

Nos Amedeus comes Sabaudie dux Chablasii et Auguste in Italia marchio ac S. R. I. vicarius generalis uniuersis et singulis presentes litteras inspecturis rei geste notitiam cum salute.

Dignum arbitramur et congruum ut illis nos reddamur ad gratiam liberales quibus ad id propria virtutum merita laudabiliter suffragantur.

Illa igitur laudanda antiquae probitatis vita morumque honestatis et alia virtutum suffragia quibus dilecti fideles nostri genere et cognomine infrascriptarum personarum villae nostrae Cherii. et primo illi de Villa. illi de Dodolis necnon magister Luchinus Pasqualis fisicus noster et in medicina professor ac totum genus de Pasqualibus, illi de Allamanis, illi de Caparris, illi de Richis, illi de Buschetis, illi de Guaschis, illi de Montechuco, illi de Guarneriis, illi de Tanis, illi de Macetis, illi de Vandonis in nostrae magnificentiae et sublimitatis conspectu plurimum commendantur Nos alietant et inducunt ut ipsorum personas prosequamur favoribus et singularibus gratiis honoramus. Horum igitur intuitu pronae supplicationi supra nominatorum

generum favoribus gratiosis inclinati eisdem et suis heredibus et uccessoribus quibuscumque ex nostrae plenitudinis potestate in ibertatis beneficium licentiam auctoritatem et plenum rbitrium largimur donamus et concedimus quos-umque nostro semper praevio honore vivendi et ap-ellandi et nominandi de uno eodem genere et armis uod genus et arma sint nominatio atque insignia e cigno quorum arma sint talia et quae sibi con-erimus praesentium testimonio litterarum videlicet *scutum de ulis cum uno cigno argenti membrato de sablis.*

Volentes igitur quod per hanc nostram gratiam in credentia redicte ville nostre Cherii super nominatis generibus vel quo-nodolibet immutetur sed maneat moribus diutius consuetis vicario t caeteris officiariis ac consulibus predicte ville nostre Cherii, resentibus et futuris ipsorumque vicegerentibus. Mandantes qua-enus sopranominatis generibus nostras presentes litteras et gra-am inviolabiliter observent et eadem gratia ipsos et suos predictos ngi et gaudere permittant sine difficultate quacumque.

Datas Chamberiaci die vigesima mensis novembris, anno omini millesimo quatercentesimo. Per dominum presentibus do-inis Ludovico de Sabaudia domino de Turre, Joanne de Con-ans cancellario, P (cioè Petro) de Murris G (cioè Guicardo) Mar-iandi, Johanne Salvaggia (1). Asperimontis, Lamberto Oddineti dvocato fiscali, A (cioè Amblardo) (2) Gerbaisii, P (Petro) Andre-ti thesaurario.

---

(1) Cioè Giovanni de Sauvage, signor de Varays, Presidente della Camera i conti di Savoia. Era tenuto in grande stima dal duca Amedeo VIII, di i era uno dei precipui consiglieri.

(2) Amblardo de Gerbaix, cavaliere, consigliere e mastro uditore della mera dei conti di Savoia, della famiglia di Pietro di Gerbaix, signore di âteauneuf e Virieu le Grand, che teneva ugual ufficio.

III.

Sentenza del duca Ludovico di Savoia in riguardo delle distinzioni, prerogative ed uffici delle famiglie d'ospizio e non ospizio di Chieri.

CHIERI, 20 NOVEMBRE 1447.

Ibid., Protocollo DIVONNE.

Ludovicus etc. Serie presentium notum facimus universis, quod cum inter nobiles Querii vocatos de albergo et alios nobiles qui non dicuntur de albergo ceterosque incolas et habitatores ville nostre Querii tam artiffices quam alterius generis differentie fuissent exorte ex eo praesertim quod dicti nobiles de albergo dicebant et proponebant in preminentiam habere et habere debere inter caetera, quod officiarii comitatus Querii qui essent de parentelis ipsorum de albergo alios officiarios ipsius comunitatis non existentes (de albergo), pretendere debebant et ante eos preferri et anteponi. Et super hoc pronunciationes litteras et declaraciones novas obtinuisse ad quae dicti nobiles non existentes de albergo ceterique burgenses tam artiffices, quam alterius generis Querii se opponebant dicentes dictos de albergo nullam preheminentiam habere debere sed quod omnes burgenses Querii, debent esse equales et equaliter pertractari replicantibus dictis de albergo quod primo non sunt equales neque equaliter pertractantur. Quoniam aliqua sunt officia in communi Querii, quibus illi qui non sunt de albergo non patiantur eodem utili gaudere et aliter facta fuerunt statuta contra offendentes illos de albergo sed de societate et sic omnes equales et equaliter reputari non debebant super quibus differenciis Nos Dux prefatus tam ex potestate nobis attributa ex conventionibus habitis cum illustribus predecessoribus nostris quam eciam ex post nobis per ipsas partes nobis attributa et per nos alios reservata ac ex nostre plenitudine potestatis super dictis defferenciis inter ipsas partes pronunciamus declaramus et observari mandamus prout sequitur. Quoniam cum in ministranda iusticia attendi non debeat acceptio personarum sed inter omnes equa lance procedi ideo ordinamus decernimus et declaramus

aliquibus statutis ordinacionibus ac consuetudine in contrarium faciente non obstantibus quod de caetero equaliter puniantur illi de albergo quorum parentelas nominatim hic duximus inferendas videlicet Johannes Rat Symoninus Vignola albergi de Merlengis Andreas Bertonus Bartholomaeus Bertonus Cathelanus Boczon Etvandrius Symeon, Amedeus Symeon Galvanus Destoris Janinus Estot Vnindetus Lanfranchus albergi de Balbis Janinus Brolia Facinus Gribaudus Matheus Brollia albergi de Gribaldengis Gabriel de Mercadillo albergi de Mercadillo Johannes Petrus de Bentiis Hugo de Benciis Bartholomaeus de Benciis Arcdizonus de Benciis albergi de Benciis Ludovicus de Costis Bernardus Rascherii Nycolinus Pillioli et Bodonus Guaschi albergi de Costis.

Quando eos vel eorum aliquem verbo vel facto in ere aut persona offendere contigerit aliquem de Cherio qui non esset de albergo aut albergis predictis et eadem pena puniri qualiter et qua pena punirentur ipsi non existentes de aliquo ex dictis albergis si aliquem ex dictis albergis in ere aut corpore aliquathenus offenderent et non plus neque magis aut ultra sed eodem iure et modo certa premissa ut premittitur tractentur. Quoniam etiam extolli convenit virtuosos maxime cum aliquorum honoribus non derogatur. Propterea pronunciamus ordinamus et declaramus quod inter officiarios communis Querii et ceteros ante feratur vnus qui erit ex aliquo de dictis albergis et post eum vnus ex nobilibus et nobiliter viventibus aliorum nobilium qui non sunt de albergo et post hos duos officiarii de albergo et officiarii qui non erunt de albergo sed aliter nobiliter vivent indifferenter tractentur secundum aetates et virtutes eorum ita tamen quod artiffices agricultores appothecarii mercerii et alii parvi aromata aut alias res vendentes in minutum non intelligantur nobiliter vivere nec in nobilium numero computentur sed reliquis nobilibus quos declaramus esse nobiliter viventes postponantur. In caeteris preeminentiis alicui ipsarum partium propterea non derogantes sed suas uniquique confirmantes servantes quoque nobis et nostris successoribus omnem potestatem per nos aut eorum alterum alias reservata ac etiam super quibuscumque differenciis quae inter ipsas partes nunc aut in futurum verterentur providendi et tam super eos super premissis declarandi interpretandi addendique et minuendi prout nobis et successoribus nostris secundum temporum et negociorum exigenciam videbitur expedire.

Hanc autem ordinationem nostram et pronunciationem in posterum observari inviolabiliter precipimus et iubemus sub penis etc. Datum in villa nostra Querii die vigesima novembris anno millesimo quatercentesimo quadragesimo septimo. Per dominum presentibus domino Petro Marchiandi cancellario Urbano domino Chivronis Nicodo de Menthone Guigone de Revorea Bartholomaeo Chabodi presidente computorum Iacobo de Turre et Francisco Ravaisii magistro hospicii.

IV.

Lodo pronunciato dal duca Ludovico di Savoia per sedare le discordie e differenze fra i Tana ed i Griffi di Chieri.

Torino, 3 Giugno 1450.

Ibid., Protocolli ducali.

In nomine Domini amen Humanae naturae condicio diversis fecundata negociorum commerciis scripture adminiculum salubriter adinvenit ut dum eorum que per modernorum presenciam trahuntur sermo imposteros dirigatur huius igitur publici serie instrumenti cunctis modernis et posteris notum fiat et manifestum quod cum inter parentes proximiores agnatos cognacione aliosque affines et progeniei linea ligatos quondam Cathalani de Griffo filii quondam Cathalani de Griffo de Querio pridem ducta sinistro in loco ipso Querii interempti hinc et illos progeniei de Tanis eciam de Querio. Inde quod dicti Cathalani interempcione et mortis tradicione rancores maximi et malenconie vigerint hvc usque sic quod nonnulli ex dictis partibus cum armorum diversis insignibus pro ambulando alias conati fuerunt offendere ceteri vero a domibus propriis aufugerint et formidaretur ne deterior subsequenter prorumpcio vicissim propter quod illustrissimus princeps dominus noster dominus Ludovicus Sabaudie dux volens huiusmodi rancuras suffocare ne eciam ad ulteriora scandala et tumultus deveniatur post plurimos tractatus et colloquia de et saepe huiusmodi casu habitos nonnullis ex parentibus et colligatis utriusque partis coram eo evocari fecit. Et tandem hinc fuit et est quod anno salutiffere incarnacionis

Domini millesimo quatercentesimo quinquagesimo indictione decimatertia die vero tercia mensis iunii in mei notarii publici et secretarii subscripti ac testium inferius nominatorum presencia personaliter existentes et constituti egregius dominus Angelinus de Ferrariis legum doctor suo nec non eciam nominibus illorum de Scarnaficio et Ligniasco nobilis Johannes Rapt de Merlengis pro et nomine illorum de Querio quos concernere potest ac Petrinus Vignolia parentibus De Merlengis pro se et illis de domo de Vignolia parentibus et affinibus prefati quondam Cathelani interempti pro quibus omnibus se fortes faciunt et rem ratam habere promittunt ex una parte et Thominus Bartolomeus et Jacobus de Tanis de Querio pro se et nomine aliorum tangere potest ex alia parte assistentibus quam sibi de Tanis magnifico armorum capitaneo de la Rippa alias de Pedemoncium Johanne de Castagnolis et Johanne Antonio alias de Flisco tamquam affinibus et amicis eorumdem de Tanis qui omnes superius nominati suis et nominibus quorum supra iussi super hoc per prelibatum illustrissimum dominum nostrum Sabaudie Ducem affectantemque huiusmodi rancores se dare et futuros eventus periculos victare scient eciam et de eorum mera voluntate de et super huiusmodi rancoribus sponte se submiserunt et compromisserunt in prefatum illustrissimum dominum nostrum dominum Ludovicum Sabaudie ducem presentem et huius compromissi onus in se ultro suscipientem cui omnimodam contulerunt potestatem et auctoritatem vlterius cum infrascripta absoluta potestate et super premissis rancoribus sedandi pacifficandi pronunciandi ordinandi statuendi dicendi et faciendi prout sibi decencius videretur expedire sue quod foret voluntatis promisseruntque ipsi omnes superius nominati iuramentis et obligacionibus suis subscriptis quicquid domino nostro duci prelibato super hoc facere et ordinare placuerit habere ratum pro se et suis quibus supra sub pena centum marcarum argenti per quemlibet contrafacientem quociescumque contrafieret committendo et pro duabus partibus ipsi domino nostro duci alia vero eciam parti obtemperanti applicanda.

Que quidem illustrissimus dominus noster dux huiusmodi compromissi onere in se benigniter assumpto illico et incontinenti participato super hiis consilii sui ibidem astantis deliberacione pronunciavit super desidiis et rancoribus predictis ut sequitur.

Primo videlicet quod bona pax verus amor sinceraque dilectio

amodo in antea fuit esseque debeant et manere inter partes memoratas hinc inde omnesque rancores desidia malicie et melanconie occasione interempcionis predicte suborte abinde cessent et cessare debeant nec ulterius in posterum inter partes ipsas seu aliquem ex partibus eisdem de interempcione huiusmodi fieri debeant improprerari seu propalari verba aliqua contra alteram partem seu quempiam de parte ipsa.

Item quod secunda pars videlicet illi de Tanis quaerere peteer debeant et postulare indulgentiam super hiis rancoribus alteri alteri parti scilicet (manca) ipsaque pars benigne et letanter sibi teneatur parere et indulgere.

Item ulterius pronunciavit et voluit sub secretó inter partes memoratas remanere quoque et observare idem dominus noster dux prout et quemadmodum in quodam memoriali suo brevi scripto quem in suis tenebat manibus quod per me notarium et secretarium subscriptum iussit et inde expedivit magnifico et spectabili domino Jacobo de Turre iuris utriusque doctori et militi cancelarie Sabaudie. Quamquidem pronunciationem partes memorate et earum quelibet quantum eam tangere potest pro se et aliis predictis laudaverunt rattificaverunt et omologaverunt laudantque ratifficant et omologant huius publici per seriem instrúmenti promiserunt et polliciti sunt per iuramenta sua ad sancta Dei evangelia corporaliter et sub expressa obligatione omnium bonorum suorum mobilium et immobilium presencium et futurorum quorumcumque contra premissa pronunciationem ac omnia in dicto memoriali contenta per se et alios predictos ullo unquam tempore contravenire nec alicui contravenire volenti consentire quovis quesito colore vel aliis eciam sub et cum omni alia solempnitate iurisque et facti renunciacione ad hoc pertinentia pariter et cautelis de quibus premissis omnibus prenominati dominus noster dux iussit aliique partium memoratarum requisierunt per me notarium et secretarium subscriptum duo publica fieri instrumenta ad opus cuiuslibet partis vnumque sub hac verborum serie duximus concedenda.

Acta et data fuerunt haec Thaurini domo episcopatus civitatis presentibus magnificis domino cancellario prefato necnon spectabilibus et potentibus viris domino Johanne de Seysello domino Bariacti et Ruppecule marescallo Sabaudie et Jacobo de Chalant domino Aymaville testibus ibidem astantibus vocatisque et rogatis.

V.

Istanza del Comune di Chieri al Duca per far cessare gli abusi provenienti dagli eccessi commessi dalla abbazia degli stolti di quella città.

CHIERI, 1500.

Luogo citato.

Mémorial des affaires de Quiers.

Comme quelques jours passés à esté faicte vnne compagnie et vng abbé quon appelle labbe des bons compagnons et ilz sont des plus abilles et maulvaix garzons auecque sermentz et aultres promesses dentreulx certes contre l'auctorité de notre tres redoubté seigneur. De cest gros maistre lung en nourist dix l'aultre quatre et l'aultre six en telle faczon que si quelque homme de bien veult parler et dire la vérité tantost ilz y sont a la personne. De quoy cesdits jours passés ilz entrerent par force en vnne maison dung homme de bien et la ferrent beaucoup de mal.

De la a quatre ou six jours allairent a vnne aultre maison a grant force d armes et artillerie pour fere le semblable tour la fait quelque peu de secours dont aultre mal ny sortit.

Les malfacteurs sen sont despuys allés et vont par la ville.

A l'anuiron troys moys aupres de la maison de Jean Michel Gribaud griefuement fut battu et feri vng chevalier du vicaire par vng de ceulx de la dicte compagnie lequel auoit deja mort vng aultre homme.

Quelques jours apres le dit chevalier auecque sa compagnie et a voulsu prendre ledit malfacteur lequel auecque d'aultres gents eut ardiment de fere resistence et de rechef blaysa ledit chevalier sur la teste le vicaire la remis en la ville paisiblement comme le plus homme de bien que soit en la dite ville.

Dimanche passée ledit Jean Michel Gribaud, cruellement de sa propre main tua vng bon proudhomme et incontinent que

ce fut il ne craignoit pas demeurer et soy esbatre por Quier. Sur les gros exces lon ne veoit poinct que les officiers procedent a lever des biens et les inventaires prendre les malfacteurs sellon le tren et iustice.

Aux petites chosetes ilz procedent vaillantement.

Les gentz de bien ne scavent que fere ny que dire et pleusieurs desirent abandonner la ville lon pensse que le dit vicaire cherche sans aultre bruyt appoincter cest malfacteurs auecque benedicamus sans la sceuue de notre tres redoubte seigneur comme deja dix ou douze ans passés estant vicayre le dit Galleaz il dit de l'exces de Perceval Dode et plusieurs autres en gros nombre assemblés en armes en lesglise de Notre Dame, l'assaillirent dont en furent battuz et feriez deuz ou troys de ses serviteurs griefvement oultre ce quon luy avait mys vng asne en son puit et tamen il appaisa le tout, et comme lon pense faire tres redoubte seigneur nen a rien sceu, veu quil sen sont passé ainsy legierement.

Plus largement scaura dire le clavaire et lappart ses livres.

Notre tres redoubté seigneur pour ce que votre communaulté a faict vnne ordonnance par le Conseil general et a esleu bon nombre de gentz de bonne sorte a recouurer les biens de la communité, destenuz par gens particulieres.

Et oultre ce a faict une taille pour rechater les biens de la communaulté venduz les quelz trestons sont aux mains des plus gros et a bon marché lon pense et cougnoit que ledit plus gros et aulcuns que occupent les biens de la communité font fere lesdits exces et cherisent por tiel moyen destruyre lesdites bonnes ordonnances et ceulx qui sont depputés a les executer et que la dicte compagnie a esté faicte a ce propos.

VI.

Ricorso di Antonino de' Tavani di Chieri al Duca Ludovico di Savoia per ottenere il pieno effetto dell'assoluzione e grazia già avuta delle pene incorse, per gli omicidi, violenze e nequizie da lui commesse nell'agro Cheriese, nonchè la revoca della condanna dell'esilio inflittogli.

1535.

Ib. ib.

Illustrissime princeps. Licet nobilis Anthoninus de Tauanis de Cherio superiori anno gratiam reportauerit ab Excellentia Vestra super intitulatis in eum occaxione vulnerum illatorum et homicidiorum commissorum in personam quondam nobilis Vincentii Maceti de Cherio et cuiusdam famuli curie dicti Vespe prout in supplicatione et litteris gratie super ea concessis continetur de quibus cum presentibus fit fides fueritque ipsa gratia debite interinata nichilominus denuo instante domino procuratore fiscali Excellentie Vestre dicitur ipse Anthoninus intitulatus respectu premissorum ex eo quod intervenit in asserto tractatu committendi pretensa homicidia seu illorum alterum et vlterius respectu asserte receptationis bampnitorum seu auxilii et favoris eis prestiti, et cuiusdam asserte vnionis facte cum nonnullis aliis de se deffendendo adversus quoscumque ac illicite congregationis facte in armis in quadam domo de Tanis in loco predicto nec non violationis duarum mulierum assertorumque tractatuum de rapiendo quamdam aliam mulierem et nonnullos occidendo ac etiam ex eo quod intervenerit in insultu et saccomano factis in loco Vischarum (1) aliisque de quibus in assertis intitullacionibus

(1) Si allude alla nota strage dei S. Martini conti di Vische, che per le loro nequizie e crudeltà avendo tiranneggiato i poveri vassalli, provocarono quella terribile sollevazione, ch'ebbe molto analogia con altra, poco prima avvenuta a Crescentino, contro i potenti Tizzoni feudatari di quel borgo ospicuo.

vel informationibus contra eum sumptis et presertim cum fuerit conscius false fabricationis monetarum. Cum tamen de premissis confidat legitime consistere non posse. Et si et quatenus alique de hiis subsint informationes contra ipsum ille processerunt a personis suspectis et nulla fide dignis. Quin ymo fuit etiam contra eum processum ratione multiplicis inobservantie quarumdam submissionum penalium de tenendo arrestum in civitate Thaurini per eum sponte factarum ob quam quidem observantiam declaratum extitit ipsum incurrisse penas in ipsis submissionibus comprehensas et etiam in assertam eius contumaciam ad alias penarum declarationes bonorum confiscationem et bampnimentum a patria Excellentie Vestre forsitan deventum extitit licet non sine rationabili causa satis Excellentie Vestre nota a dicta civitate recesserit nec inde comparere ausus fuit verumtamen eum non intendit super hiis cum fisco Excellentie Vestre intendere et inanibus dispendiis vlterius affici maxime non data sibi facultate faciendi libere deffensiones suas supplicat dignetur Excellentia Vestra inhibere ne de cetero premissorum vel dependentibus occasione quomodolibet molestetur in persona vel bonis remittendo sibi quascumque penas incursas et eum plenarie restituendo ad patriam bonaque sua cum abolitione quorumcumque processuum et gestorum contra eum ita ut quiete in eadem patria residere debeat.

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

E

OPERE ACQUISTATE PER LA SUA BIBLIOTECA

dal 1° al 28 Febbraio 1885

NB. Le pubblicazioni notate con un asterisco si hanno in cambio; quelle notate con due si comprano; e le altre senza asterisco si ricevono in dono

	Donatori
* Viestnik hrvatskoga arkeologičhoga Druztva; Godina VII, Br. 1. U. Zagrebu, 1885; in-8°.	Società Archeol. di Agram.
Bullettin de l'Institut Égyptien; n. 1-12, années 1859-1873. Alexandrie d'Égypte, 1859-1873; in-8°.	Alessandria d' Egitto. * *
* American Journal of Mathematics; Simon NEWCOMB editor, Thomas CRAIG associated editor: published under the auspices of the J. HOPKINS University; vol. VII, n. 2. Baltimore, 1885; in-4°.	Università JOHNS HOPKINS (Baltimora).
Johns HOPKINS University Circulars, etc.; vol. IV, n. 36. Baltimore, 1885; in-4°.	Id.
* Studies from the biological Laboratory; editor H. NEWELL MARTIN, associated editor W. K. BROOKS; vol. III, n. 2. Baltimore, 1884; in-8°.	Id.
* American chemical Journal edited by Ira REMSEN; vol. VI, n. 5. Baltimore, 1884; in-8°.	Id.
Journal für die reine und angewandte Mathematik, etc.; herausgegeben von L. KRONECKER und K. WEIERSTRASS, etc.; Fortsetzung des von A. L. CRELLE (1826 bis 1856) und C. W. BORCHARDT (1856 bis 1880); Band XCVIII, Heft 1. Berlin, 1865; in-4°.	Berlino. * *

Società Medico-chirurg. di Bologna. — * Bullettino delle Scienze mediche, pubblicato per cura della Società Medico-chirurgica di Bologna, ecc.; serie sesta, vol. XIV, fasc. 6. Bologna 1885; in-8°.

Società di Geogr. comm. di Bordeaux. — Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux, etc.; 2ᵉ série, VIII année, n. 3, 4. Bordeaux, 1885; in-8°.

Società belga di Microscopia (Bruxelle). — * Bulletin de la Société belge de Microscopie; t. XI, n. 3, 1884-85. Bruxelles, 1885; in-8°.

Università di Bruxelle. — * L'Université de Bruxelles; Notice historique (1834-1884) faite à la demande du Conseil d'administration par L. VANDERKINDERE, Prof. à la Faculté de philos. et lettres. Bruxelles, 1884; 1 vol. in-8° gr.

Soc. Scientifica Argentina (Buenos Aires). — * Anales de la Societad cientifica Argentina, etc.; t. XVIII, entrega 6. Buenos Aires, 1884; in-8°.

Società Asiatica del Bengala (Calcutta). — * Journal of the Asiatic Society of Bengal; vol. LIII, part I (History, Literature, etc.), 1884. Calcutta, 1884; in-8°.

Id. — * Memoirs of the Geological Survey of India; vol. XX, part 1ᵃ, 2ᵃ. Calcutta, 1883; in-8° gr.

La Direzione (Cambridge, Mas.). — * Science — an illustrated Journal, etc.; vol. V, n. 101-105. Cambridge Mass., 1885; in-4°.

Cassel. * * — Palaeontographica — Beitraege zur Naturgeschichte der Vorzeit; einundreissigster Band; dritte Folge, siebenter Band: dritte und vierte Lieferung, mit 10 Tafeln, herausg. von W. DUNKER und K. A. ZITTEL. Cassel, 1885; in-4°.

Acc. naz. delle Sc. a Cordova (Buenos Aires). — * Boletin de la Academia nacional de Ciencias en Córdoba (Republica Argentina); t. VI, t. VII, entrega 1, entrega 4. Buenos Aires, 1884; in-8°.

Scuola politecnica di Delft. — * Annales de l'École polytechnique de Delft; 1ᵉ livraison. Leide, 1884; in-4°.

R. Soc. Scozzese delle arti (Edimborgo). — * Transactions of the R. Scottish Society of Arts; vol. XI, part 2. Edinburgh, 1884; in-8°.

R. Accademia della Crusca (Firenze). — * Vocabolario degli Accademici della Crusca; quinta impressione, vol. V, fascicolo 2. Firenze, 1885; in-4°.

Id. — Atti della R. Accademia della Crusca — Adunanza pubblica del 7 dicembre 1884. Firenze, 1885; in-8°.

Società Senckenbergiana di Sc. nat. (Francoforte). — * Bericht über die Senckenbergische-naturforschende Gesellschaft, 1884. Frankfurt a. M., 1884; 1 vol. in-8°.

Archives des Sciences physiques et naturelles; troisième période, t. XIII, n. 1. Genève, 1885; in-8°. — Ginevra. * *

Dr. A. PETERMANNS — Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt, etc.; XXXI Band, n. 2. Gotha, 1885; in-4°. — Gotha. * *

Monumenta Germaniae historica inde ab anno Christi quingentesimo usque ad annum millesimum et quingentesimum edidit Societas aperiendis fontibus rerum germanicarum medii aevi; Scriptorum tomus XXVII. Hannoverae, MDCCCLXXXV; in-fol. — Hannovre. * *

—— Diplomatum regum et imperatorum Germaniae, tom. I, pars tertia: Ottonis I imperatoris diplomata. Hannoverae, MDCCCLXXXIV; in-4°. — Id.

The scientific papers of James PRESCOTS JOULE; published by the physical Society of London. Londra, 1884; 1 vol. in-8°. — Società di Fisica di Londra.

* The quarterly Journal of the geological Society of London; vol. XLI, part 1, n. 161. London, 1885; in-8°. — Società geologica di Londra.

* Proceedings of the Scientific meetings of the Zoological Society of London for the year 1884, part II. London, 1884; in-8°. — Società Zoologica di Londra.

A List of the Fellows and Honorary, Foreign, and Corrisponding Members and Medallists of the Zool. Soc.: corrected to June 1st, 1884. London, 1 fasc. in-8°. — Id.

* Monthly Notices of the R. astronomical Society of London; vol. XLV, n. 2. London, 1884; in-8°. — R. Soc. astron. di Londra.

The Annals and Magazine of nat. History, including Zoology, Botany and Geology; vol. XV, n. 85, 86. London, 1885; in-8°. — Londra. * *

Nature — a weekly illustrated Journal of Sciences, etc. XXXI, n. 795-798. London, 1885; in-4°. — Londra. * *

Annalen der Physik und Chemie begründet und fortgeführt durch F. A. GREN, L. W. GILBERT, J. C. POGGENDORF, etc.; neue Folge, Band XXIV, Heft 2, etc., Leipzig, 1885; in-8°. — Lipsia. * *

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie, begründet von I. C. POGGENDORFF; herausgegeben, etc. von G. und E. WIEDEMANN; Band VIII, Stück 12, Band IX, Stück 1. Leipzig, 1885; in-8°. — Id.

Philosophische Studien herausgegeben von Wilhelm WUNDT; II Band, 3 Heft. Leipzig, 1884; in-8°. — Id.

Transaction of the Manchester geological Society, etc.; vol. XVIII, part 3. Manchester, 1884; in-8°. — Soc. geologica di Manchester.

R. Istit. Lomb. (Milano). * Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie 2ª, vol. XVIII, fasc. 1-3. Milano, 1885; in-8°.

Id. Indice del vol. XVII, anno 1884; 1 fasc. in-8°.

R. Osservatorio di Brera (Milano). * Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera in Milano, n. XXV; — Teoria degli stromenti ottici, con applicazioni ai telescopi ed alla fotografia celeste, del Dottor Lorenzo BILLOTTI. Milano, 1883; in-4°.

Soc. dei Natur. di Modena. * Atti della Società dei Naturalisti di Modena - Memorie -; serie terza, vol. III, anno XVIII. Modena, 1884; in-8°.

Monaco. Historische Zeitschrift herausgegeben von H. von SYBEL; neue Folge, XVII Band, 2 Heft. München, 1885; in-8°.

Osservatorio del R. Collegio CARLO ALBERTO in Moncalieri. * Bollettino mensuale della Società meteorologica italiana, pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio CARLO ALBERTO in Moncalieri; serie seconda, vol. IV, n. 8. Torino, 1884; in-4°.

Id. Bollettino decadico della Società meteorologica italiana, ecc., ecc.; anno XIII, n. 3-6. Torino, 1884; in-4°.

Soc. geologica e di Storia nat. del Canadà (Montreal). Descriptive vocabularies of the Indian tribes of British Columbia, with a map illustrating distribution; by W. FRASER TOLMIE, and George M. DAWSON. Montreal, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Descriptive sketch of the physical, geography and geology of the Dominion of Canada; by Alfred R. C. SELWYN, and G. M. DAWSON. Montreal, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Map of the Dominion of Canada, geologically colored from surveys made by the Geological Corps, 1842 to 1882, scale of miles; 2. f.

La Direzione (Napoli). Giornale Napolitano di Filosofia e Lettere, Scienze morali e politiche, diretto dai Professori V. IMBRIANI e C. M. TALLARIGO; nuova serie, vol. IX, fasc. 32-33. Napoli, 1884; in-8°.

Società di Sc. nat. di Neuchâtel. * Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel; t. XIV. Neuchâtel, 1884; in-8°.

Osservatorio del COLL. YALE (New-Haven). Report for the year 1883-84, presented by the Board of Managers of the Observatory to the President and Fellows of YALE College; 1 fasc. in-8°.

La Direzione (Nuova-Orléans). Comptes-rendus de l'Athénée Louisianais, paraissant tous les deux mois; troisième série, t. I, livraison 1ère. Nouvelle-Orléans, 1885; in-8°.

Biblioteca ASTOR (Nuova-York). * Thirty-sixth annual Report of the Trustees of the ASTOR Library, for the year 1884; etc. New-York, 1885; 1 fasc. in-8°.

* Results of astronomical and meteorological Observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1881, under the Superintendent of Edw. James STONE; vol. XXXIX. Oxford, 1884; in-8°. — Osservatorio Radcliffiano (Oxford).

* Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali residente in Padova; vol. IX, fasc. 1. Padova, 1884; in-8°. — Società Veneto-Trentina (Padova).

Giornale degli eruditi e dei curiosi, ecc.; anno III, vol. V, n. 70, 71. Padova, 1885; in-8°. — Padova. * *

* Gazzetta chimica italiana, ecc.; anno XIV, n. 9. Palermo, 1884; in-8°. — La Direzione (Palermo).

Annales des maladies de l'oreille, du larynx et des organes connexes, fondées par MM. ISAMBERT, KRISHABER, LADREIT DE LACHARRIÈRE, etc.; t. X, n. 6. Paris, 1884; in-8°. — La Direzione (Parigi).

Séances et travaux de l'Académie des Sciences morales et politiques (Institut de France). Compte-rendu par M. Ch. VERGÉ sous la direction de M. Jules SIMON, etc. Février-Mars, 1885. Paris, in-8°. — Parigi. * *

* Comptes-rendus des séances de la Commission centrale de la Société de Géographie, etc.; 1885, n. 2, pag. 41-678; in-8°. — Soc. di Geografia (Parigi).

Bibliothèque de l'École des chartes; Revue d'érudition consacrée spécialement à l'étude du moyen âge; XLV année, 1884, 6e livrais. Paris, 1884; in-8°. — Parigi. * *

Histoire de l'art dans l'antiquité: Égypte — Assyrie — Phénicie — Judée — Asie Mineure — Perse — Grèce — Étrurie — Rome; par Georges PERROT et Ch. CHIPIEZ; t. III, Phénicie — Cypre. Paris, 1885; in-8° gr. — Parigi. * *

Revue archéologique (antiquité et moyen âge) publiée sous la direction de MM. Alex. BERTRAND et G. PERROT, Membres de l'Institut; 3e série, t. IV, Nov.-Déc. 1884. Paris, 1884; in-8°. — Parigi. * *

Bulletin de la Société philomatique de Paris, etc.; 7e série, t. VIII, n. 4. Paris, 1884; in-8°. — Soc. filomatica di Parigi.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, publié sous la direction des Secrétaires de la Société MM. E. PELIGOT et Ch. DE LABOULAYE; 3e série, t. XI, n. 130, 131. Paris, 1884; in-4°. — Parigi. * *

Journal de Mathématiques pures et appliquées, fondé en 1836 et publié jusqu'en 1874 par Jos. LIOUVILLE; publié de 1875 à 1884 par H. RESAL: 4e série publiée par C. JORDAN, avec la collaboration de G. ALPHEN, E. LAGUERRE, M. LÉVY, A. MANNHEIM, É. PICARD, H. RESAL; t. I, fasc. 1. Paris, 1885; in-4°. — Parigi. * *

Parigi. * * — Revue des deux Mondes, etc.; 1 et 15 Février 1885. Paris, in 8°.

Parigi. * * — Annales de Chimie et de Physique, par MM. CHEVREUL, DUMAS, BOUSSINGAULT etc.; 6e série, t. IV, Janvier 1885. Paris; in-8°.

Accademia Imp. delle Scienze di Pietroborgo. — * Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétersbourg; septième série, t. XXXII, n. 3 (Untersuchungen über die Bewegung des Encke'schen Cometen 1871-1881, von O. BACKLUND). St.-Pétersbourg, 1884; in-4°.

Id. — Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétersbourg; t. XXIX, n. 2. St.-Pétersbourg, 1883-84; in-4°.

Scuola delle Min. di Ouro Preto (Rio Janeiro). — Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto — Collecçóes de Memorias e de Noticias sobre a Mineralogia, a Geologia e as exploraçóes das Minas no Brasil; 1884, n. 3. Rio de Janeiro, 1884; in-8° gr.

R. Accademia dei Lincei (Roma). — * Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, ecc.; vol. I, fasc. 4, 5. Roma, 1885; in-8° gr.

Società degli Spettr. ital. (Roma). — Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani, raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. TACCHINI; vol. XIII, disp. 11, 12. Roma, 1885; in-4°.

Id. — Frontispizio e Indice del vol. XIII, anno 1884. Roma, 1885; 1 fasc. in-4°.

La Direzione (Roma). — * Rivista di Artiglieria e Genio; vol. I, gennaio 1885. Roma; in-8°.

Min. di Gr., Giust. e Culti (Roma). — Statistica giudiziaria penale per l'anno 1881. Roma, 1884; 1 vol. in-8° gr.

Id. — Statistica giudiziaria civile e commerciale per l'anno 1881. Roma, 1884; 1 vol in-8° gr.

Ministero delle Finanze (Roma). — Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale; anno I, 2° semestre, Dicembre 1884. Roma, 1884; in-8° gr.

Id. — Relazione sull'Amministrazione delle gabelle per l'anno 1883. Roma, 1884; 1 vol. in-4°.

Ministero d'Agr. Ind. e Comm. (Roma). — Annali di statistica; serie terza, vol. 12. Roma, 1884; in-8°.

Id. — Annali del Credito e della Previdenza, anno 1884; — Relazione dell'Ispettorato generale degli Istituti di emissione intorno al movimento delle partite più importanti dei medesimi Istituti dal 1860 al 1883. Roma, 1885; 1 fasc. in-8°.

Id. — Bollettino di notizie sul Credito e la Previdenza; anno II, n. 20; anno III, n° 1, 2. Roma, 1884; in-8° gr.

—— Frontispizio ed Indice dell'anno II. Roma, 1885; 1 fasc. in-8°. — Ministero d'Agr., Ind. e Comm. (Roma).

Statistica dell'Istruzione secondaria e superiore per l'anno scolastico 1882-83. Roma, 1885; 1 vol. in-8°. — Id.

Bollettino ufficiale del Ministero dell'Istruzione Pubblica; vol. XI, n. 1. Roma, 1885; in-4°. — Roma.

—— Appendice al n. 12, anno 1884. Roma, 1885; in-8°. — Id.

* Journal and Proceedings of the R. Society of New-South-Wales, 1882, etc.; vol. XVI, XVII, 1883, edit. by A. Liversidge. Sydney, 1883; in-8°. — R. Società di Nuova Galles del Sud (Sydney).

Drawings of Comet of 1881, after page 86 in Journal R. Soc. for 1881, vol. XV; and *corrigendum* for vol. XV, page 90, last line, etc. (2 tav. e un cartellino). — Id.

Transactions of the seismological Society of Japan; vol. VII, part 2, 1884. Tokio, 1884; in-8°. — Soc. sismologic. del Giappone (Tokio).

Annuario della R. Università degli Studi di Torino per l'anno 1884-85. Torino, 1885; 1 vol. in-8°. — R. Università di Torino.

* Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino, ecc.; anno XLVII, Nov. - Dic. 1884, n. 11-12. Torino, 1884; in 8°. — R. Acc. di Medic. di Torino.

Rivista alpina italiana - Periodico mensile del Club Alpino italiano, pubblicato per cura del Consiglio direttivo; vol. III, n. 12. Torino, 1884; in-4°. — Il Club alpino italiano (Torino).

Rivista di Filologia e d'Istruzione classica, Direttori D. COMPARETTI, G. MÜLLER, G. FLECHIA; anno XIII, fasc. 5-6. Torino, 1885; in-8°. — Torino.

Report of the Superintendent of the United States naval Observatory for the year ending Oct. 30, 1883. Washington, 1884; 1 fasc. in-8°. — Governo degli St.Un.d'Am. (Washington).

* Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg, etc.; neue Folge, XVIII Band. Würzburg, 1884; in-8°. — Società Fis.-Med. di Würzburg.

Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg, etc.; Jahrgang, 1884. Würzburg, 1884; in-8°. — Id.

Gazzetta delle Campagne, ecc., Direttore il sig. Geometra Enrico BARBERO; anno XIV, n. 1, 2, 3. Torino, 1885; in-4°. — Il Direttore.

L'Autore. Nascita e parenti di Pietro Aretino; Monografia di Giuseppe BATTELLI. Torino, 1885; 1 fasc. in-16°.

Il Socio Senatore N. BIANCHI. Nicomède BIANCHI. — La politique du Comte Camille de Cavour de 1852 à 1861. — Lettres inédites avec notes. Turin, 1885; 1 vol. in-8°.

L'A. Influenza ed effetti fisico-morali del sole, della luna e dei quattro punti cardinali del cielo sulla economia dell'uomo, ecc.; del Prof. S. BUGLIARELLI. Palermo, 1881; 1 fasc. in-16°.

L'A. Une course à travers quelques prisons d'Europe à l'occasion du Congrès pénitentiaire international de Rome, par Tancrède CANONICO (Extr. du *Bulletin de la Commission pénitentiaire internationale*). Neuchâtel 1885; 1 fasc. in-8°.

Il Socio Corrisp. T. CARUEL. Flora italiana, ossia descrizione delle piante che crescono spontanee o vegetano come tali in Italia e nelle isole ad essa adiacenti, disposta secondo il metodo naturale del Prof. Filippo PARLATORE; vol. I; vol. II, parte 1ª e 2ª; vol. III, parte 1ª e 2ª; vol IV, parte 1ª e 2ª; vol. V, parte 1ª. Firenze, 1850-73; in-8°.

L'A. * Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. J. Victor CARUS in Leipzig, VIII Jahrgang, n. 186, 187. Leipzig, 1885; in-8°.

L'A. ASTRONOMIA. — Sull'apparizione della Cometa di Halley avvenuta nell'anno 1456; Nota del Prof. C. CELORIA. Milano, 1885; 1 fasc. in-8°.

Id. Sull'eclissi totale di Luna avvenuto il 4 ottobre del 1884; Nota del Prof. G. CELORIA. Milano, 1885; 1 fasc. in-8°.

Id. Comete del 1457 (Abdruck aus den Astr. Nachr. Bd. 110); 2 pag. in-4°.

Il Socio Corrisp. Conte L. PALMA DI CESNOLA. A descriptive Atlas of the CESNOLA, Collection of Cypriote Antiquities in the Metropolitan Museum of Art, New York, by Louis P. DI CESNOLA, Director of the Museum, in three volumes, with introduction by Prof. E. CURTIUS, vol. one, parts I-V. Boston, 1885; in-fol.

L'A. Nuovi documenti per la storia delle malattie veneree in Italia dalla fine del quattrocento alla metà del cinquecento, per A. CORRADI. Milano, 1884; 1 fasc. in-8° gr.

L'Editore. Bibliografia giuridica italiana e straniera. — Bullettino mensile dei libri, periodici, ecc. di giurisprudenza, usciti in Italia, Francia, Inghilterra, Germania e America (Stati Uniti), ecc.; pubblicato per cura di Enrico DETKEN, libraio-editore, Napoli, anno I, n. 1. Napoli, 1885; in-8°.

L'A. *Bibliotheca mathematica* — herausgegeben von Gustaf ENESTRÖM, 1884, n. 1. Stockholm, 1884; in-4°.

Geschichte der deutschen Kaiserzeit von Wilhelm von GIESEBRECHT; II Band, Blüthe des Kaiserthums; 5 auflage. Leipzig, 1885; in-8°. — L'Autore

* Jornal de Sciencias mathematicas e astronomicas publicado pelo Dr. F. GOMES TEIXEIRA; vol. V, n. 6. Coimbra, 1884; in-8°. — L'A.

G. GOZZADINI - Nuovi scavi nel podere S. Polo presso Bologna. Roma, 1884; 1 fasc. in-4°. — L'A.

Tableau de diverses vitesses exprimées en mètres par seconde; par M. James JACKSON. Paris, 1 fasc. in-8°. — L'A.

Dott. Carlo LABUS. — La cocaina nella pratica laringojatrica. Milano, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'A.

G. LAURA — Dosimetria — Periodico mensile con la libera collaborazione dei Medici italiani; anno III, n. 2. Torino. 1885; in-8°. — S. LAURA.

Monographie des Hélices du groupe de l'*Hélix unifasciata* POIRET, par Arnould LOCARD. Lyon, 1885; 1 fasc. in-8° gr. — L'A.

Description de deux Nayades nouvelles pour la Faune française, par Arnould LOCARD. Lyon, 1885; 1 fasc. in-8°. — Id.

A proposito della teoria del sig I. Lichtenstein: *L'evoluzione biologica degli afidi in generale e della fillossera in particolare;* Nota di L. MACCHIATI (Estr. dal *Bull. della Soc. entomologica italiana*, anno XVI, pag. 259-268). 1 fasc. in-8°. — L'A.

Select extra-tropical plants, readily eligible for industrial culture or naturalisation; with indications of their native countries and some of their uses: by Baron Ferd. von MUELLER (american edit., revised and enlarged). George S. Davis (Detroit Mich.), 1884; 1 vol. in-8°. — L'A.

Sullo squadro-ciclografico: Nota degli Ingegneri del Genio civile L. PESSO e L. PERILLI (Estr. dal *Giornale del Genio Civile*, anno 1884). Roma, 1884; 1 fasc in-8° (4 copie). — Gli Autori.

Sull'equilibrio di un corpo rigido soggetto a forze costanti in direzione ed intensità, e su alcune questioni geometriche affini; Memoria del Dott. Corrado SEGRE. Napoli, 1884; 1 fasc. in-4°. — L'A.

Cristallografia. — Sulla columbite di Craveggia in Val Vigezzo; Nota del Professore G. STRÜVER (Estr. dai *Rendiconti della R. Acc. dei Lincei*, vol. I, 14 dicembre 1884); in-8° gr. — L'A.

Le rhéolyseur compensé et le polyrhéolyseur, par le Prof. E. WARTMANN. Genève, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Marzo

1885

CLASSE

DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza dell' 8 Marzo 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Conte Prof. T. SALVADORI, condeputato col Socio Comm. Prof. M. LESSONA ad esaminare le « *Ricerche intorno alle specie italiane del genere* Talpa LINN. » del signor Dott. Prof. L. CAMERANO, lavoro che fu presentato nell'adunanza del 22 febbraio prossimo passato, legge la seguente

RELAZIONE.

Il Savi nel 1822 chiamò pel primo l'attenzione dei naturalisti sul fatto di aver trovato in Toscana talpe con occhi chiusi. Poscia nel 1828 egli pubblicò una Memoria nella quale con grande erudizione fece la storia della talpa, da Aristotile sino ai suoi tempi, conchiudendo che si dovevano ammettere due specie di talpe, una *cieca* ed una *illuminata*.

Gli autori posteriori accolsero le conclusioni del Savi, e come accade talvolta anche per le specie di animali più comuni, nessuno pensò di ristudiare a fondo la questione, la qual cosa appare veramente singolare, considerando come la talpa cieca sia stata trovata non solo in Italia, ma anche in altre parti d'Europa.

Il Camerano, dopo un recente lavoro del Lataste intorno alle differenze delle due talpe menzionate, si mise a studiare minutamente numerosi individui di talpe di varie località, ed è arri-

vato alla inaspettata conclusione che tanto i caratteri esterni, quanto i caratteri scheletrici, che dai varii autori sono stati indicati come distintivi delle talpe con occhi aperti e di quelle con occhi chiusi, non sono punto costanti e che non si può stabilire alcuna correlazione sicura fra l'apertura o la chiusura delle palpebre e gli altri caratteri indicati, variabilissimi tutti.

L'Autore quindi, anche per la considerazione che la distribuzione geografica delle due forme di talpe non è distinta, come si credeva, conchiude che la talpa cieca non possa essere considerata nè come specie, nè come sottospecie, nè come varietà.

Nella talpa si ha un polimorfismo, dipendente da vario grado di atrofia progressiva di un organo pel difetto di uso dell'organo stesso, ed anche molto probabilmente per azione della scelta naturale, la quale tende forse a chiudere ed a proteggere colla pelle un organo di poca utilità funzionale per l'animale, ma che potrebbe riuscire nocevole all'animale stesso, ammalandosi per introduzione di corpi estranei, cosa facile ad avvenire nel mezzo nel quale la talpa vive.

I sottoscritti raccomandano la lettura del lavoro del Dott. Camerano, sia per la diligenza colla quale è stato fatto, sia per la importanza del medesimo, trattando esso del valore di una specie di mammifero generalmente ammessa, e che ora invece, per gli studi del Camerano, dovrebbe essere cancellata dai cataloghi mammologici.

Torino, 8 marzo 1885.

MICHELE LESSONA.
T. SALVADORI, *Relatore*.

La Classe accoglie le conclusioni della Commissione, ed in seguito alla lettura del lavoro del signor Dott. L. CAMERANO, se ne approva l'inserzione nei volumi delle *Memorie* accademiche.

Il Socio Cav. Prof. Galileo FERRARIS presenta e legge la seguente Nota dei signori Dott. S. PAGLIANI e A. BATTELLI,

SULL'ATTRITO INTERNO

NEI LIQUIDI.

Fra le molte questioni, relative all'attrito interno nei liquidi, importanti sono certamente quelle che riflettono le soluzioni saline ed i miscugli di liquidi, poichè lo studio dell'attrito insieme a quello di altre azioni molecolari può portare molta luce sulla costituzione fisica ancora non molto ben conosciuta di tali classi di corpi. Le ricerche, che esponiamo nella presente Nota, sono appunto una contribuzione allo studio della fisica molecolare negli alcoli e nei miscugli degli alcoli coll'acqua.

Girard (*Mem. de l'Instit.*, 1816) trovò che per l'alcool e l'aceto, l'attrito interno è tanto minore quanto più acqua essi contengono. Poiseuille (*Pogg. Ann.*, LVIII, 424 (1843)) in una serie di ricerche sull'attrito nell'acqua ed in un gran numero di liquidi, che rimasero classiche nel loro genere, trovò invece che fra le varie soluzioni acquose di alcool corrisponde un massimo di attrito a quella per la quale si riscontra pure un massimo di contrazione. Graham (*Chem. a. phys. res.*, p. 600, 1861) confermò la osservazione di Poiseuille. Egli studiò la traspirazione delle soluzioni di alcool etilico alla temperatura di 20° ed arrivò alla conclusione che la massima durata della traspirazione corrisponde ad una mescolanza contenente 54,04 per 100 di acqua, costituita quindi nella proporzione di 1 molecola di alcool per 3 molecole d'acqua. Da alcune determinazioni fatte, ma non riportate in dettaglio nella sua Memoria, lo stesso autore credeva di poter inferire che, con qualche probabilità, l'alcool metilico presenti pure una massima durata della traspirazione in una so-

luzione acquosa di quella stessa composizione espressa dalla formola $CH^4O + 3H^2O$.

Avendo il Graham trovato presentare anche un massimo di attrito per una determinata composizione le soluzioni di acido nitrico, di acido solforico, di acido acetico, ecc., egli credette di trovarvi una relazione fra questo massimo e la composizione chimica.

Però le ricerche di Sprung (*Pogg. Ann.*, CLIX (1876)), che abbracciarono un gran numero di soluzioni saline, a diverse concentrazioni e a temperature comprese fra 0° e 60°, avrebbero dimostrato che la concentrazione, alla quale alcune soluzioni presentano un minimo di attrito interno, varia moltissimo colla temperatura. Questo risultato ha fatto pensare che un simile spostamento colla temperatura potesse pure presentarsi nel massimo di attrito delle soluzioni alcooliche ed acide. Wijkander (*Lund Physiogr. Sällsk. Iubelschrift*, 1878, Beiblätter III, 8) ha bensì cercato di risolvere la questione per le soluzioni di acido acetico, ma i suoi valori presentano tali irregolarità, da non potere veramente considerarla come per essi risolta. Le ricerche del Wijkander hanno invece dimostrato che i miscugli di alcuni liquidi, come alcool, benzina, etere, cloroformio, solfuro di carbonio, anilina, non presentano massimo di attrito. Restava quindi ancora sempre a dimostrarsi se, come si aveva uno spostamento colla temperatura nel minimo di attrito delle soluzioni saline, si avesse pure uno spostamento nel massimo nei miscugli di liquidi. Abbiamo creduto perciò interessante lo studiare la questione per i miscugli degli alcoli coll'acqua.

Relativamente alla deduzione fatta dal Graham riguardo alle soluzioni acquose di alcool metilico faremo notare che se ad un miscuglio fatto nelle proporzioni di 1 molecola di alcool per 3 molecole di acqua corrisponde il massimo di contrazione per l'alcool etilico, non vi corrisponde però per l'alcool metilico. Le determinazioni di Ure (*Philos. Magaz.*, XIX, 514) lo darebbero per una mescolanza contenente circa 52 % di a. metilico, che si avvicina alla composizione espressa da $CH^4O + 1\,{}^1/_2 H^2O$.

Abbiamo quindi voluto ricercare se anche per l'alcool propilico, per le soluzioni acquose del quale uno di noi (*) trovò il mas-

(*) PAGLIANI, *Sopra il calore specifico e sulla densità di alcuni miscugli alcoolici.* Atti R. Istit. Ven. (V), VII, 1881.

simo di contrazione per la proporzione molecolare rappresentata dalla formola $C^3H^8O + 6H^2O$, si avesse pure un massimo di attrito per la mescolanza a 3 mol. d'acqua. Avendo trovato verificato questo fatto per la temperatura di 10°, ma non per quella di 0°, abbiamo pure sperimentato sulle soluzioni acquose di alcool metilico ed etilico. Determinammo infine anche il coefficiente di attrito per i diversi alcoli allo stato puro.

Metodo adoperato. — Il metodo da noi adottato è quello dell'efflusso per tubi capillari, come quello che finora si è trovato più conveniente per la determinazione del coefficiente di attrito.

Si sa che nel caso in cui il liquido bagna le pareti del tubo il coefficiente di attrito esterno fra la parete del tubo ed il liquido si può ritenere come infinitamente grande, e quindi detto V il volume del liquido che in un tempo T effluisce per un tubo capillare di raggio R e di lunghezza l sotto una pressione p, il volume V sarà dato da

$$V = \frac{\pi p R^4}{8 \eta l} T = \frac{\pi p D^4}{128 \eta l} T \qquad \ldots\ldots [1]$$

in cui η è il coefficiente di attrito interno del liquido in questione.

Anzi le esperienze del Warburg e del Villari dimostrarono che anche per il mercurio, il quale non bagna il vetro, il rapporto fra il coefficiente di attrito interno e quello di attrito esterno è sensibilmente uguale a zero come per l'acqua. Quindi le leggi di Poiseuille, che sono rappresentate dalla formola (1) si possono applicare in modo generale a tutti i liquidi, il che fu pure dimostrato da tutte le ricerche fatte sull'attrito da un gran numero di sperimentatori.

Dalla (1) si ricava $\eta = \frac{\pi p R^4}{8\, V l} T$. Se si esprime la pressione in grammi per centimetro quadrato, il raggio R e la lunghezza l in centimetri, il volume V in centimetri cubi, e se, considerando che η è una forza, si moltiplica il suo valore espresso in grammi per il valore della accelerazione dovuta alla gravità, allora lo si otterrà espresso in unità di forza (dine) del sistema *C. G. S.*

Apparecchio. — L'apparecchio da noi adoperato è rappresentato schematicamente nella tavola annessa, fig. 1. In *A* abbiamo una bottiglia di Woulf a tre tubulature *a.b.c*, capovolta. Nella tubulatura *b* passa un tubo di vetro, che di poco si avanza nella bottiglia stessa, ed è per mezzo di un lungo tubo di gomma *d e f* unito ad un pallone di vetro *B*. Nella tubulatura *a* passa un corto tubo di vetro, chiuso per mezzo di un tubetto di caoutchouc con pinza; questo serve a togliere l'acqua dalla bottiglia *A*, quando si vuole stabilire il livello inferiore. Tanto il pallone di vetro per metà, quanto l'intiero tubo *f e d* contengono acqua, che in piccola parte empie anche la bottiglia *A* fino a coprire l'apertura del tubo *d*. Questa colonna d'acqua, la cui altezza si può far variare a volontà alzando od abbassando il pallone di vetro lungo la scala metrica *MN*, divisa in millimetri, serve a produrre la pressione che determina il movimento del liquido. Nella tubulatura *c* entra fino in alto un tubo di vetro *g r h*, il quale, piegato due volte ad angolo retto, mette in comunicazione lo spazio *A* della bottiglia coll'interno dell'apparecchio *C*, nel quale si ha il liquido da studiare. Questo tubo porta in mezzo un rubinetto a tre vie *r*, il quale permette o di porre la comunicazione fra la bottiglia *A* e l'apparecchio *C*, o di mettere in comunicazione l'uno o l'altro recipiente coll'esterno, o infine di mettere l'apparecchio *C* in comunicazione con una pompa pneumatica aspirante per mezzo del tubo *p*.

L'apparecchio *C* è in vetro e tenuto in un bagno d'acqua, contenuta in un recipiente di legno con due pareti opposte di lastra di vetro. Esso è costituito da due parti simmetriche, unite fra loro per mezzo del tubo capillare *C*. Ciascuna di dette parti è costituita da una tubulatura *t*, da una bolla sferica *m* e da un serbatoio *s*, saldati l'uno all'altro; nelle due strangolature, comprese l'una fra la tubulatura e la bolla, l'altra fra la bolla ed il serbatoio, si sono incisi due tratti all'acido fluoridrico. I serbatoi *s* ed *s'* hanno per iscopo di raccogliere quel qualunque pulviscolo, che per caso fosse rimasto sospeso o venisse a sospendersi nel liquido, quantunque filtrato (Sprung, loc. cit.).

Due apparecchi di questo genere ebbimo per speciale cortesia dal Prof. Andrea Naccari, il quale li aveva fatti costruire per il suo laboratorio dal sig. Desaga di Heidelberg fin dal 1883. Gliene esprimiamo perciò qui i nostri più sentiti ringraziamenti.

Tale disposizione è molto conveniente in pratica perchè per-

mette di mantenere il liquido sempre nell'apparecchio stesso, e questo poi tutto immerso in un bagno d'acqua, del quale si può mantenere costante la temperatura durante parecchie determinazioni. A tale scopo appunto abbiamo disposto il tubo *g r t* con rubinetto a tre vie. Si introduce il liquido nel recipiente descritto *C*, quindi, quando si è raggiunta la costanza di temperatura nel bagno, che si misura mediante un termometro sensibile, per mezzo della pompa pneumatica si fa innalzare il liquido nella parte sinistra dell'apparecchio fino a che esso riempie in parte la tubulatura *t*. Si gira allora il robinetto *r* in modo da isolare la pompa. Quindi per incominciare la determinazione si mette la comunicazione colla bottiglia *A* e per mezzo di un cannocchiale si osserva quando il livello del liquido giunge al primo tratto superiore. In questo istante si mette in movimento un contatore a secondi, e lo si arresta soltanto quando il livello del liquido giunga al tratto inferiore. Ciò fatto, si mette subito mediante il robinetto *r* la comunicazione coll'esterno e si impedisce così che dell'aria passi pel tubo capillare nella parte destra dell'apparecchio. Colla pompa si può poi far tosto ritornare il liquido nella parte sinistra e ricominciare la determinazione. Se si è misurata la differenza di livello dell'acqua nella bottiglia *A* e nel pallone *B* immediatamente avanti e dopo ciascuna esperienza, dal valore medio si ha la pressione dovuta alla colonna d'acqua. Abbiamo scelto il pallone *B* e la bottiglia *A* con una sezione molto grande, poichè così la variazione nei due livelli fosse assai piccola durante ciascuna esperienza. In generale non oltrepassava i quattro millimetri in somma. Al valore di questa pressione si deve portare una correzione per avere la pressione vera. Si deve cioè misurare la pressione dovuta alla differenza di livello del liquido nello apparecchio *C*, la quale durante ogni esperienza va variando in modo che, se in principio produce una pressione che si aggiunge alla principale, alla fine dà una pressione diretta in senso opposto e che ne si deve diffalcare. È superfluo l'esporre come si determinasse da noi questa correzione a farsi per ciascun liquido.

Durante il corso delle seguenti ricerche abbiamo adoperato due apparecchi, che distingueremo col n° 1 e n° 2.

ESPERIENZE PRELIMINARI

COLL'APPARECCHIO N° 1.

Determinazione del volume di liquido fatto effluire. — Si determinò la capacità del recipiente C, compresa fra i due tratti segnati sopra una delle parti di esso. A tale scopo si riempì completamente questa parte di acqua ed alla tubulatura relativa si adottò un tappo portante un cannello di vetro a sezione molto piccola e munito di tubo di caoutchouc con pinzetta del Mohr. Tenendo capovolto l'apparecchio si lasciò uscire liberamente tanta acqua, finchè il livello superiore arrivasse ad uno dei tratti; si raccolse quindi in un recipiente pesato quella che efflui nel passare del suo livello dal tratto superiore all'inferiore, e si pesò quest'acqua. In tal modo si aveva il volume del liquido, che in ciascuna esperienza si faceva effluire per il tubo capillare. Per l'apparecchio n° 1 lo si trovò uguale a cm.^{3} 17,738 a 15°.

Lunghezza del tubo capillare. — Per mezzo di un catetometro si determinò la lunghezza della porzione del tubo, per la quale il diametro si mostrava costante, essa si trovò uguale a cm. 19,16.

Raggio del tubo. — Lo determinammo in modo indiretto, ma sufficientemente rigoroso per il nostro scopo, e già adottato da altri. Abbiamo ammesse come esatte le misure fatte dal Poiseuille relative all'efflusso dell'acqua nei tubi capillari e sopra di esse abbiamo fondato la misura del raggio del nostro tubo.

Il Poiseuille rappresentò le leggi che egli aveva dedotte dallo studio dello efflusso dei liquidi con una formola più semplice della (1) citata sopra. Chiamando V il numero di millimetri cubici di liquido effluito in un minuto secondo per un tubo capillare di diametro D e di lunghezza l e sotto una pressione p, sarebbe

$$V = K\frac{pD^4}{l} \qquad \ldots\ldots [2]$$

K essendo un coefficiente di efflusso costante per un dato li-

quido ad una data temperatura e variabile colla temperatura. Per l'acqua Poiseuille trovò che K è dato per le diverse temperature da

$$K = 1836,724\,(1 + 0{,}0336793\,t + 0{,}000\,2209936\,t^2).$$

Se si confronta la (1) colla (2) si vede che passa tra il coefficiente di efflusso K e quello di attrito interno η la relazione:

$$K = \frac{\pi}{128\,\eta} \text{ e quindi } \eta = \frac{\pi}{128\,K} \quad \ldots\ldots [3].$$

Come abbiamo già detto, Poiseuille espresse K in millimetri cubici; di più esso fu misurato per una pressione di 1^{mm} di mercurio ossia di $1^{gr},3596$ per centimetro quadrato; quindi per la pressione di 1^{gr} si avrà $K = 1351^{mm^3},524$ a 0°. Volendo esprimere D ed l in centimetri, $\frac{D^4}{l}$ diventerà mille volte più piccolo e converrà allora dare a K un valore mille volte più grande, quindi $K = 1351^{cm^3},524$. Quindi dalla (3) si calcola

$$\eta = 0{,}000018168$$

a 0°; e per una temperatura t:

$$\eta_t = \frac{0{,}000018168}{1 + 0{,}0336793\,t + 0{,}0002209936\,t^2}.$$

Servendoci di questa formola, che si deduce direttamente dalle esperienze di Poiseuille, ed eseguendo delle determinazioni del coefficiente di attrito per l'acqua a due differenti temperature, abbiamo dedotto R per mezzo della relazione

$$R^4 = \frac{8\,\eta\,V\,l}{\pi\,p\,T}.$$

Sette determinazioni fatte alla temperatura di 0° diedero, con una pressione media di $45^{cm},90$ di acqua, per tempo di efflusso del volume $V = 17^{cm^3},731$ di acqua un valore medio $T = 979'',4$. Quindi si calcola $R = 0^{cm},02432$.

Cinque determinazioni eseguite alla temperatura di 11°, 8 diedero, con una pressione media uguale a $45^{cm},56$ di acqua, per tempo di efflusso del volume $V = 17^{cm^3},738$ di acqua un valore medio $T = 681'',2$. Quindi si calcola $R = 0^{cm},02440$.

Si vede come i due valori di R ottenuti siano molto concordanti. Il valore medio sarebbe $R = 0,02436$.

Per riconoscere poi meglio il buon funzionamento del nostro apparecchio si fecero altre determinazioni del coefficiente di attrito dell'acqua a quattro diverse temperature con pressioni maggiori e si ottennero i seguenti risultati, che metteremo a confronto con quelli ottenuti da altri sperimentatori. Ciascun risultato è il medio dedotto da tre determinazioni, ed è espresso in grammi.

$t = 0°,2$, $p = 72^{cm},42$, $T = 622'',4$, $\eta = 0.00001821$
$t = 0°,05$, $p = 72^{cm},55$, $T = 622.7$, $\eta = 0.00001826$
$t = 10°,95$, $p = 72.64$, $T = 442'',2$, $\eta = 0.00001316$
$t = 11°,25$, $p = 73.00$, $T = 437.7$, $\eta = 0.00001310$

Per il coefficiente di attrito dell'acqua oltre la formola di Poiseuille ne abbiamo altre. Hagen (*Abh. d. Akad. v. Berlin*, 1854, 17) dedusse dalle sue esperienze la formola

$$\eta_t = \frac{0,000018345}{1 + 0,036384\, t + 0,000523000\, t^2} .$$

O. E. Meyer (*Wied. Ann.*, 1877, II, 387) dopo nuova discussione delle determinazioni di Poiseuille arrivava ad un'altra formola per η, che espresso in unità di forza sarebbe dato da

$$\eta_t' = \frac{0,01775}{1 + 0,03315\, t + 0,0002437\, t^2} .$$

Anche Graham, Rellstab, Sprung, Rosencranz studiarono l'attrito nell'acqua a diversa temperatura, ma noi ci contenteremo di mettere a confronto i nostri risultati con quelli che si calcolano dalle formole di Poiseuille, Hagen e Meyer. I valori dedotti dalla formola di Meyer furono ridotti in grammi.

t	η s. Poiseuille	η s. Hagen	η s. Meyer	η trovato
0°.05	0.00001814	0.00001831	0.00001806	0.00001826
0°.20	1805	1821	1798	1821
10°.95	1302	1256	1300	1316
11°.25	1291	1243	1289	1310

Le differenze fra i nostri valori e quelli ottenuti da altri sperimentatori sono piccole e stanno nei limiti delle differenze che si riscontrano fra i valori calcolati colle diverse formole. Sul valore del coefficiente di attrito dei liquidi ha una massima influenza la temperatura; piccole variazioni in questa, producono delle differenze assai sensibili nel valore di quella quantità. Mentre facciamo notare come il nostro apparecchio si trova in condizioni specialmente adatte per ottenere la voluta costanza di temperatura sia durante una determinazione, come durante le determinazioni costituenti una data serie, avvertiamo pure come fu nostra massima cura il misurare con esattezza la temperatura, e non abbiamo operato se non quando o si aveva stabilità nelle indicazioni del termometro o piccolissima variazione.

Alcool propilico primario.

Le sostanze che hanno servito per queste determinazioni sono degli stessi campioni, che servirono per lo studio sulla compressibilità dei liquidi fatto da uno di noi col Dott. L. Palazzo (*). Quindi per la provenienza loro e modo di depurazione mandiamo alla Memoria relativa.

La densità del nostro alcool propilico a 0° è 0,8203. Il suo punto di ebollizione 95°,91 a 742^{mm},5.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	74.68	1399.2	0.00004253	13°.3	74.63	972.8	0.00002955
0°	74.63	1400.4	4256	13°.4	74.63	970.0	2946
0°	74.63	1398.8	4249	13°.4	74.63	970.4	2948
0°	medio η = 0.00004253			13°.4	medio η = 0.00002950		

Da questi due dati abbiamo calcolato la formola seguente per il coefficiente di attrito dell'alcool propilico primario per

(*) Pagliani e Palazzo, *Sulla compressibilità dei liquidi*. Memorie della R. Acc. dei Lincei, 1884.

l'intervallo di temperatura fra 0° e 13°,4, ed espresso in unità di forza del sistema *C. G. S.*:

$$\eta_t' = \frac{0,041700}{1 + 0,033676\,t} .$$

Sull'attrito interno nell'alcool propilico abbiamo anche determinazioni di Rellstab (*Ueb. Transp., hom. Flussig.*, Bonn, 1868), di Guérout (*Compt. Rend.*, LXXXI, 1874), di Pribram e Handl (*Wien. Sitzber.*, LXXX-LXXX-LXXXIV, 1879, 1881), i quali ultimi fecero delle ricerche accurate sulla viscosità di un gran numero di liquidi, ponendo per molti di essi grande cura nel depurarli. Rellstab trovò per l'alcool propilico a 10° il valore espresso in grammi 0,00002032. Pribram e Handl non hanno espressa la viscosità dei liquidi nè in grammi nè in unità di forza, ma dai dati sperimentali del loro lavoro si deduce per l'alcool propilico primario a 10° il valore in grammi η=0,00003226. Dalla nostra formola si calcola per la stessa temperatura il valore ridotto in grammi η = 0,00003181. I due ultimi valori sono molto concordanti. Quello di Rellstab invece ne discorda assai.

Miscugli di alcool propilico ed acqua.

Le densità citate per questi miscugli sono quelle state determinate da uno di noi (loc. cit.).

Miscuglio n. 1. — $C^3H^8O + H^2O = 76,92\ \%$.

Densità a $\frac{0°}{4°}$ = 0,8691.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	75.33	1986.2	0.00006089	11°.4	75.38	1303.0	0.00003997
0.1	75.18	1988.8	6085	11.5	75.38	1298.5	3984
0.1	75.13	1988.5	6080	11.6	75.13	1290.0	3944
0.1	75.58	1986.8	6112	11.5	medio η = 0.00003975		
0°.1	medio η = 0.00006092						

Da questi dati si calcola la formola seguente per il coefficiente di attrito della detta mescolanza, espresso in unità di forza e per l'intervallo di temperatura fra 0° e 11°,5

$$\eta_t' = \frac{0,06001}{1+0,046705t}.$$

Miscuglio n. 2. — $C^3H^8O + 2H^2O = 62,50\%$.

$$\textit{Densità a } \frac{0^\circ}{4^\circ} = 0,8974.$$

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°.2	73.63	2480.0	0.00007432	12.1	73.68	1456.8	0.00004369
0.2	73.43	2486.5	7431	12.1	73.38	1458.6	4356
				12.2	73.48	1457.0	4357
0.2		medio η =	0.00007431	12°.1		medio η =	0.00004361

Per l'intervallo di temperatura fra 0° e 12° si calcola

$$\eta' = \frac{0,07374}{1+0,059175\,t}.$$

Miscuglio n. 3. — $C^3H^8O + 3\,H^2O = 52,63\%$.

$$\textit{Densità a } \frac{0^\circ}{4^\circ} = 0,9174.$$

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°.1	72.62	2627.2	0.00007765	11°.3	72.62	1579.4	0.00004668
0°.1	72.82	2619.2	7763	11.4	73.02	1569.8	4665
0.1	72.82	2618.0	7759	11.5	72.62	1566.0	4628
0°.1		medio η =	0.00007762	11°.4		medio η =	0.00004654

Fra 0° e 11°,5 si calcola $\eta_t' = \frac{0,07657}{1+0,059103\,t}$.

Miscuglio n. 4. — $C^3H^8O + 4H^2O = 45,45\%$.

Densità a $\frac{0^\circ}{4^\circ} = 0,9290$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0.1	72.56	2712.2	0.00008010	11.0	72.76	1567.8	0.00004643
0.1	72.61	2706.0	7997	11.2	72.51	1567.0	4624
0.1	72.46	2704.2	7974	11.4	72.46	1562.2	4607
0.1		medio η =	0.00007994	11°.2		medio η =	0.00004625

Fra 0° e 11° si calcola $\eta_t' = \frac{0,07890}{1 + 0,065624t}$.

Miscuglio n. 5. — $C^3H^8O + 5H^2O = 40,00\%$.

Densità a $\frac{0^\circ}{4^\circ} = 0,9425$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	72.63	2685.8	0.00007939	9°.6	72.83	1622.2	0.00004809
0°	72.78	2688.2	7963	9.8	72.58	1607.8	4749
0°.1	72.43	2690.0	7930	10.0	72.58	1590.0	4697
0°		medio η =	0.00007944	9.8		medio η =	0.00004752

Fra 0° e 10° si calcola $\eta_t' = \frac{0,07789}{1 + 0,068559t}$.

Miscuglio n. 6. — $C^3H^8O+6H^2O=35,71\,\%$.

Densità a $\frac{0^\circ}{4^\circ}=0,9511$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°.1	72.90	2570.5	0.00007627	11.4	73.00	1440.0	0.00004278
0.1	73.00	2564.6	7620	11.4	72.95	1440.0	4275
0.0	73.10	2568.2	7641	11.5	73.00	1425.2	4234
0°.1		medio η =	0.00007629	11.4		medio η =	0.00004263

Fra 0° e 11°,5 si ha la formola $\eta_t'=\frac{0,07533}{1+0,069883\,t}$.

Miscuglio n. 7. — $C^3H^8O+10H^2O=25,00\,\%$.

Densità a $\frac{0^\circ}{4^\circ}=0,9707$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	73.88	2071.2	0.00006228	11°.25	74.08	1131.8	0.00003415
0°	73.93	2073.8	6240	11.35	73.88	1128.8	3394
0°	74.13	2068.2	6240	11.45	74.13	1126.0	3397
0°		medio η =	0.00006236	11.35		medio η =	0.00003402

Fra 0° e 11°,5 si calcola $\eta_t'=\frac{0,06115}{1+0,073381\,t}$.

Miscuglio n. 8. — $C^3H^8O+15\,H^2O=18,18\,\%$.

Densità a $\frac{0^\circ}{4^\circ}=0,9805$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	73.90	1701.0	0.00005116	10°.3	72.95	1030.2	0.00003059
0°	73.70	1707.0	5120	10.5	73.70	1016.4	3049
0°	73.35	1710.0	5105	10.6	73.50	1014.0	3033
0°		medio η =	0.00005114	10°.5		medio η =	0.00003047

Fra 0° e 10°,5 si calcola $\eta_t'=\frac{0,05014}{1+0,064606\,t}$.

Miscuglio n. 9. — $C^3H^8O+30\,H^2O=10,00\,\%$.

Densità a $\frac{0^\circ}{4^\circ}=0,9878$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°.2	74.66	1116.6	0.00003393	11.4	74.36	700.4	0.00002120
0.2	74.56	1114.6	3382	11.4	74.26	700.4	2117
0.1	74.56	1112.6	3376	11.4	74.31	699.6	2111
0°.2		medio η =	0.00003384	11°.4		medio η =	0.00002116

Fra 0° e 11°,4 si calcola $\eta_t'=\frac{0,03354}{1+0,053502\,t}$.

Per mezzo delle formole di interpolazione sopra indicate si possono calcolare i valori di η' per l'alcool propilico, per l'acqua e per le loro mescolanze alla temperatura di 10°. Raccogliamo nella tabella seguente questi valori con quelli a 0°:

n H^2O	Alcool %	η' a 0°	η' a 10°
0	100	0.04170	0.03119
1	76.92	0.06001	0.04091
2	62.50	0.07374	0.04633
3	52.63	0.07657	0.04812
4	45.45	0.07890	0.04761
5	40.00	0.07789	0.04621
6	35.71	0.07533	0.04435
10	25.00	0.06115	0.03527
15	18.18	0.05014	0.03046
30	10.00	0.03354	0.02185
∞	0	0.01775	0.01309

I valori della 2ª, 3ª, 4ª colonna costruiti graficamente sono rappresentati dalle curve A e B (fig. 2), nelle quali sull'asse delle ascisse sono portate le quantità procentiche di alcool; su quello delle ordinate i valori del coefficiente di attrito. La curva A rappresenta i valori a 0°, la B quelli a 10°.

Come si vede, il massimo nel coefficiente di attrito a 0° si avrebbe per una mescolanza contenente circa 45,5 % di alcool; invece a 10° per la mescolanza a circa 52 % di alcool. Dunque a diversa temperatura il massimo nel coefficiente di attrito corrisponde a soluzioni di concentrazione diversa. La ricchezza della soluzione a cui corrisponde il massimo diminuisce col crescere della temperatura. Nè all'una, nè all'altra delle mescolanze a cui corrisponde il massimo di attrito corrisponde pure il massimo di contrazione. Quindi alla temperatura di 0° e 10° non esiste relazione fra la posizione del massimo di attrito e quella del massimo di contrazione. Sembra però che ad una temperatura inferiore a 0° si possa trovare una soluzione a cui

corrisponda tanto il massimo di attrito che quello di contrazione, poichè le determinazioni di Mendeleieff hanno dimostrato che nei miscugli alcoolici quest'ultimo corrisponde alla stessa ricchezza procentica a tutte le temperature.

Alcool etilico.

La determinazione della sua densità ha dato a 18° il valore 0,79175, mentre dalle tabelle del Mendelejeff si calcola 0,79116.

t	p	T	η in grammi
0°	74.45	619.2	0.00001876
0	74.70	619.0	1882
0	74.70	617.8	1878
0	74.55	620.2	1882
0		medio η =	0.00001880

t	p	T	η in grammi
10°.05	74.65	513.8	0.00001561
10.15	74.70	510.2	1551
10.10		medio η =	0.00001556
10.5	74.60	506.5	0.00001538
10.6	74.60	508.5	1544
10.7	74.60	506.0	1536
10.6		medio η =	0.00001539

Graham (loc. cit.) per un alcool di peso specifico 0,7947 a 15° ha trovato per coefficiente di attrito a 20° $\eta = 0{,}000012322$. Rellstab trovò per l'alcool etilico $\eta = 0{,}00001556$ a 10°, valore affatto concordante col nostro. Wijkander alla stessa temperatura trovò $\eta = 0{,}00001552$. Si vede come tutti questi valori siano molto concordanti tra loro e col nostro.

Dai nostri dati sperimentali si calcola fra 0° e 10° la formola

$$\eta'_t = \frac{0{,}01843}{1 + 0{,}020856\, t}\,.$$

Miscugli di alcool etilico ed acqua.

Le determinazioni per questi miscugli e le susseguenti furono fatte per mezzo dell'apparecchio n. 2, del quale si trovarono i dati seguenti:

Raggio del tubo capillare $R = 0^{cm},02848$
Lunghezza del medesimo $l = 19^{cm},195$.

Volume del liquido da farsi effluire in ogni determinazione: $V = 17^{cm^3},270$.

Miscuglio n. 1. — $C^2H^6O + H^2O = 71,87\%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0	74.30	783.2	0.00004533	13°.2	74.35	498.6	0.00002888
0	74.30	783.8	4536	13.3	74.30	500.0	2894
0	74.30	682.6	4529	13.3	74.30	501.4	2902
0		medio η =	0.00004533	13.3		medio η =	0.00002895

Fra 0° e 13°,5 si calcola quindi la formola

$$\eta_t' = \frac{0,04445}{1 + 0,042555t}.$$

Miscuglio n. 2. — $C^2H^6O + 2H^2O = 56,10\%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0.2	74.44	1062.0	0.00006158	13.2	74.44	622.6	0.00003610
0.2	74.44	1061.2	6153	13.2	74.44	622.0	3607
0.2	74.39	1062.0	6154	13.3	74.44	620.8	3610
0.2		medio η =	0.00006155	13.2		medio η =	0.00003606

Quindi si calcola fra 0° e 13° la formola $\eta_t' = \dfrac{0,06110}{1 + 0,05355t}$.

Miscuglio n. 3. — $C^2H^6O + 3H^2O = 46,00\ \%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	73.76	1194.0	0.00006860	12°.4	73.76	689.5	0.00003962
0°	73.76	1193.2	6856	12°.5	73.89	688.0	3960
0°	73.76	1193.4	6857	12°.6	73.89	687.0	3954
0°		medio η =	0.00006858	12°.5		medio η =	0.00003959

Quindi si calcola fra 0° e 12°, 5 la formola

$$\eta_t' = \frac{0,06724}{1 + 0,058587\,t}.$$

Miscuglio n. 4. — $C^2H^6O + 4H^2O = 38,98\ \%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	73.19	1257.0	0.00007167	10°.7	73.14	759.4	0.00004327
0°	73.24	1257.0	7171	10°.85	73.24	754.0	4302
0°	73.14	1258.0	7167	10.90	73.24	753.2	4297
0°		medio η =	0.00007165	10.8		medio η =	0.00004308
				11.95	73.24	709.8	0.00004050
				11.97	73.24	710.8	4055
				11.95		medio η =	0.00004052

Donde si calcola fra 0° e 12° la formola

$$\eta_t' = \frac{0,07026}{1 + 0,064278\,t}.$$

Miscuglio n 5. — $C^2H^6O + 5H^2O = 33{,}82\,\%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	73.45	1283.0	0.00007341	12.15	73.20	690.8	0.00003940
0°	73.45	1283.8	7345	12.2	73.20	690.8	3940
0°	73.45	1284.8	7351	12.2	73.20	690.0	3934
0°		medio η =	0.00007346	12.2		medio η =	0.00003938

Quindi si calcola fra 0° e 12° la formola

$$\eta_t' = \frac{0{,}07203}{1 + 0{,}070947\,t}.$$

Miscuglio n. 6. — $C^2H^6O + 6H^2O = 29{,}87\,\%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	73.43	1232.2	0.00007048	12.6	73.48	665.2	0.00003807
0°	73.43	1232.5	7050	12.7	73.48	666.8	3817
0°	73.48	1232 8	7056	12.7	73.48	665.8	3811
0°		medio η =	0.00007051	12.7		medio η =	0.00003812

Quindi si calcola fra 0° e 13° la formola

$$\eta_t' = \frac{0{,}06914}{1 + 0{,}066927\,t}.$$

Miscuglio n. 7. — $C^2H^6O + 10H^2O = 20{,}35\,\%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	72.78	964.8	0.00005470	11.8	72.83	567.8	0.00003221
0	72.88	965.4	5481	11.8	72.88	568.0	3225
0	72.83	965.0	5474	11.9	72.88	565.8	3212
0		medio η =	0.00005475	11.8		medio η =	0.00003219

Quindi si fra calcola 0° e 12° la formola

$$\eta_t' = \frac{0{,}05368}{1 + 0{,}059376\,t}.$$

Miscuglio n. 2. — $CH^4O + 2H^2O = 47,06\%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	46.64	997.6	0.00003624	12.0	46.74	657.0	0.00002392
0°	45.79	998.0	3637	12.05	46.79	657.2	2395
0°	46.79	998.2	3638	12.10	46.79	656.0	2391
0°	medio η =		0.00003633	12.05	medio η =		0.00002393

Quindi si calcola fra 0° e 12° $\eta_t' = \dfrac{0,03563}{1 + 0,043019\,t}$.

Miscuglio n. 3. — $CH^4O + 3H^2O = 37,21\%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	46.07	1050.2	0.00003769	11.9	46.07	681.6	0.00002446
0°	46.07	1051.5	3773	12.0	46.07	682.2	2448
0°	46.07	1050.8	3771	12.1	46.02	681.8	2444
0°	medio η =		0.00003771	12.0	medio η =		0.00002446

Quindi si calcola fra 0° e 12° $\eta_t' = \dfrac{0,03698}{1 + 0,045141\,t}$.

Miscuglio n. 4. — $CH^4O + 4H^2O = 30,77\%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	46.02	1058.5	0.00003795	12.1	45.97	671.5	0.00002405
0°	46.02	1059.2	3797	12.2	46.02	670.0	2407
0°	46.02	1058.0	3793	12.3	46 02	670.0	2407
0°	medio η =		0.00003793	12.2	medio η =		0.00002406

Quindi si calcola fra 0° e 12 $\eta_t' = \dfrac{0,03721}{1 + 0,047330\,t}$.

Miscuglio n. 5. — $CH^4O + 5H^2O = 26,23\,\%$.

t	p	T	η in grammi	t	T	p	η in grammi
0.2	46.44	1012.0	0.00003656	10°.8	46.44	675.6	0.00002444
0.2	46.39	1012.6	3659	10.9	46.44	676.0	2445
0.2	46.44	1012.4	3662	11.0	46.39	674.5	2437
0.2		medio η =	0.00003659	10°.9		medio η =	0.00002442

Da questi dati si calcola fra 0° e 11° $\eta_t' = \dfrac{0,036212}{1 + 0,045711\,t}$.

Miscuglio n. 6. — $CH^4O + 10\,H^2O = 15,10\,\%$.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	46.11	836.6	0.00003005	12.2	46.11	538.0	0.00001932
0°	46.11	837.0	3006	12.2	46.11	535.4	1923
0°	46.06	838.2	3007	12.3	46.11	534.0	1918
0°		medio η =	0.00003006	12°.2		medio η =	0.00001925

Da questi dati si calcola fra 0° e 12° $\eta_t' = \dfrac{0,02948}{1 + 0,046065\,t}$.

Raccogliamo nella tabella seguente i coefficienti di attrito a 0° ed a 10°, espressi in dine, dell'alcool metilico, dell'acqua e loro mescolanze.

n	Alcool	η'	
H^2O	%	a 0°	a 10°
0	100	0.00734	0.00654
1	64.00	0.02735	0.02032
2	47.06	0.03563	0.02491
3	37.21	0.03698	0.02548
4	30.77	0.03721	0.02527
5	26.23	0.03621	0.02485
10	15.10	0.02948	0.02018
∞	0	0.01775	0.01309

I valori della 2ª, 3ª e 4ª colonna costrutti graficamente sono rappresentati dalle curve E, F della fig. 4. Come si vede, a 0° il massimo di attrito corrisponde ad una ricchezza procentica di circa 32,5 % di alcool metilico; invece a 10° ad una soluzione che ne contiene circa 37 %. Anche qui si verificano adunque le stesse relazioni che per gli altri alcooli. Alla seconda soluzione il Graham supponeva invece corrispondesse con qualche probabilità il massimo alla temperatura di 20°, come per l'alcool etilico. Però egli non ha convalidata la sua supposizione con prove sperimentali sufficienti.

Alcool isobutilico.

Aggiungiamo a questa prima serie delle nostre ricerche delle determinazioni del coefficiente di attrito degli alcooli isobutilico ed amilico, tanto più che i valori da noi ottenuti sono alquanto differenti da quelli ottenuti da Pribram e Handl (*K. Akademie zu Wien - Sitzungsberichte* - 1881, II, Bd. LXXXIV, p. 717).

La densità del nostro alcool isobutilico a 0° è uguale a 0,81624. Punto di ebollizione 106°,4 a 741^{mm},8.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0	73.13	1480.2	0.00008432	13.4	73.23	911.2	0.00005198
0	73.23	1479.6	8440	13.4	73.18	911.2	5194
0	73.23	1480.7	8446	13.4	73.18	911.5	5195
0°	medio η = 0.00008440			13°.4	medio η = 0.00005195		

Da questi dati si calcola la formola seguente per il coefficiente di attrito espresso in unità di forza fra 0° e 14°:

$$\eta_t' = \frac{0,08275}{1 + 0,048037\, t}.$$

Quindi per la temperatura di 10° si deduce il valore in grammi $\eta = 0{,}00005701$. Dai dati di Pribram e Handl si calcola per la stessa temperatura $\eta = 0{,}00005992$ per un alcool isobutilico bollente a 106°,5 alla pressione di 739^{mm},4 e di densità 0,8179.

Alcool amilico.

Densità a 0° = 0,8252. Temperatura di ebollizione fra 130°,5 e 131°,2 alla pressione di 736^{mm},7.

t	p	T	η in grammi	t	p	T	η in grammi
0°	73.53	1588.8	0.00009100	12.4	73.48	1035.2	0.00005925
0°	73.48	1589.0	9095	12.4	73.53	1035.0	5928
0°	73.53	1589.2	9103	12.45	73.53	1034.2	5924
0°		medio η =	0.00009099	12°.4		medio η =	0.00005926

Da questi dati si calcola la formola seguente per il coefficiente di attrito dell'alcool amilico espresso in unità di forza fra 0° e 12°,5: $\eta_t' = \dfrac{0{,}08922}{1 + 0{,}043181\, t}$.

Dalla quale si deduce per 10° e per η espresso in grammi il valore $\eta = 0{,}00006355$. Dai dati di Pribram e Handl si calcola per la stessa temperatura $\eta = 0{,}00006747$ per un alcool amilico bollente a 128° alla pressione di 725^{mm},6.

Considerazioni sui risultati.

Le nostre ricerche sull'attrito interno negli alcoli e nei miscugli alcoolici ci sembrano condurre alle seguenti conclusioni generali:

1° È confermato, quanto è già stato pure stabilito dalle

ricerche di Graham, Rellstab, Guérout, Pribram e Handl, che il coefficiente di attrito negli alcooli omologhi va crescendo col crescere del peso molecolare e del punto di ebollizione di tali composti. Non si osserva però una relazione semplice fra la variazione nel coefficiente di attrito e quella del peso molecolare.

2° È dimostrato che non solo le soluzioni acquose dell'alcool etilico presentano un massimo nel coefficiente di attrito, ma anche quelle dell'alcool metilico e propilico.

3° Questo massimo non corrisponde alla stessa proporzione di alcool nel miscuglio a tutte le temperature. Un fatto analogo fu osservato dallo Sprung per le soluzioni saline, le quali presentano un minimo, il quale non corrisponde alla stessa concentrazione a tutte le temperature. Un altro fatto della stessa natura fu osservato da uno di noi col Dott. L. Palazzo riguardo al coefficiente di compressibilità dei miscugli di alcool etilico (*). Questi miscugli presentano un minimo di compressibilità che non corrisponde alla stessa concentrazione dell'alcool a tutte le temperature.

4° La ricchezza procentica alla quale corrisponde il massimo di attrito diminuisce col crescere della temperatura, per cui si ha ragione di credere che ad una data temperatura non si abbia più questo massimo, ma che il coefficiente di attrito delle mescolanze alcooliche vada continuamente crescendo col crescere della proporzione di alcool in esse contenuto. La stessa relazione si osserva per il minimo di attrito nelle soluzioni saline e per il minimo di compressibilità nei miscugli alcoolici.

5° Se si considerano le ricchezze procentiche delle soluzioni alcooliche alle quali corrisponde il massimo di attrito interno alla stessa temperatura si vede che non esiste relazione generale colla composizione chimica. Per gli alcoli metilico ed etilico a 0° e 10° la soluzione a cui corrisponde il massimo di attrito è più ricca in alcool di quella a cui corrisponde il massimo di contrazione; per l'alcool propilico invece è meno ricca. È bensì vero che non si può dire che la stessa temperatura costituisca una condizione di significato identico per liquidi diversi. Per l'alcool etilico infatti a 20°, come lo dimostrò Graham, si ha la stessa

(*) S. Pagliani e L. Palazzo, *Sulla compressibilità dei miscugli di alcool etilico ed acqua*. Atti della R Accademia delle Scienze di Torino, vol. XIX (1884).

ricchezza procentica per i due massimi; per l'alcool metilico si avrà probabilmente questa coincidenza ad una temperatura poco differente da 20°, ma superiore; per l'alcool propilico invece ciò dovrebbe avvenire ad una temperatura minore di 0°.

6° Se si confrontano alle stesse temperature le ricchezze procentiche delle soluzioni dei tre alcooli, alle quali corrisponde il massimo di attrito, si vede che esse sono tanto maggiori quanto maggiore è il coefficiente di attrito dell'alcool stesso.

	A. metilico %	*A. etilico* %	*A. propilico* %.
0°	32,5	35,0	45,5
10°	37,0	40,0	52,0.

La differenza è poi anche molto maggiore per le due soluzioni degli alcoli etilico e propilico, che non per quella dell'etilico e del metilico, perchè anche molto maggiore è la differenza fra i coefficienti di attrito dei due primi alcooli che non dei secondi. Difatti è chiaro che quanto maggiore è l'attrito fra le molecole di uno dei componenti del miscuglio in confronto dell'attrito fra le molecole dell'altro componente, tanto maggiore deve essere la proporzione del primo in confronto del secondo per avere una soluzione che presenti il massimo di attrito fra tutte le altre; l'influenza esercitata dalle molecole del secondo componente diminuendo col crescere della differenza fra i coefficienti di attrito. Parrebbe quindi che in tali mescolanze alcooliche si dovesse piuttosto ammettere l'esistenza delle molecole dell'acqua in presenza di quelle dell'alcool, che non di molecole costituite da una combinazione chimica fra alcool ed acqua. Secondo il concetto sopra espresso, anche per le mescolanze di liquidi, le quali, nelle condizioni di temperatura in cui vennero studiate, non presentarono massimo di attrito, si dovrebbe trovare dei limiti di temperatura nei quali esse pure lo presentassero.

7° Infine sembra esistere pure una relazione generale fra l'attrito interno nelle mescolanze e la tensione di vapore dei liquidi mescolati. Se noi prendiamo a considerare i valori del coefficiente di attrito ad una stessa temperatura di miscugli formati da liquidi diversi con uno stesso liquido nelle proporzioni di una molecola di uno dei componenti per una molecola dell'altro, troviamo che il valore del coefficiente di attrito in tali

mescolanze è tanto maggiore quanto minore è la tensione di vapore del componente che varia da mescolanza a mescolanza. Questo fatto si riscontra non soltanto nelle mescolanze degli alcoli coll'acqua, ma anche in quelle di altri liquidi, per i quali ho calcolato il coefficiente di attrito dalle curve del Wijkander. A prova del fatto citerò qui i dati relativi.

Miscugli fatti ad ugual numero di molecole dei componenti.

$t=10^\circ$	A. metilico ($F=47^{mm},5$) e acqua ($9^{mm},2$)	$\eta'=0.0203$[illegible]
	A. etilico ($F=24^{mm},2$) e acqua	$\eta'=0.0311$[illegible]
	A. propilico ($F=8^{mm},0$) e acqua.	$\eta'=0.0409$[illegible]
$t=10^\circ$	Etere ($F=286^{mm},8$) e alcool ($24^{mm},2$).	$\eta'=0.0076$[illegible]
	Benzina ($F=45^{mm},2$) e alcool	$\eta'=0.0108$[illegible]
	Acqua ($F=9^{mm},2$) e alcool	$\eta'=0.0311$[illegible]
$t=20^\circ$	Solfuro di carbonio ($F=298^{mm},0$) ed etere ($432^{mm},8$)	$\eta'=0.0029$[illegible]
	Cloroformio ($F=160^{mm},5$) ed etere . . .	$\eta'=0.0036$[illegible]
	Alcool ($F=44^{mm},5$) ed etere	$\eta'=0.0088$[illegible]

Una tale relazione colla tensione di vapore è del resto spiegabile, dipendendo il valore del coefficiente di attrito interno dall'attrazione reciproca fra le molecole dei liquidi mescolati. E quantunque la mescolanza di 1 mol. di alcool per 1 di acqua si avvicini assai a quella, per la quale si ha la massima contrazione coll'alcool metilico, pure il coefficiente di attrito, che vi corrisponde, è minore per questo che per gli altri due alcoli.

Meno evidente è invece l'influenza della densità dei liquidi mescolati, per la quale non si è potuto riconoscere alcuna relazione semplice.

Ritorneremo sull'argomento quando avremo compiute le ricerche già intraprese sull'attrito nelle soluzioni dei gas.

Laboratorio di Fisica del R. Istituto Tecnico di Torino – Marzo 1885.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, presenta all'Accademia, per l'annessione agli *Atti* in continuazione delle precedenti, le seguenti osservazioni dell'Assistente Dott. Angelo CHARRIER:

A) *Osservazioni meteorologiche dei mesi di Gennaio e Febbraio* 1885;

B) *Riassunti mensili di dette osservazioni;*

C) *Diagrammi mensili delle medesime.*

Anno XX **1885**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Gennaio.

La media delle altezze barometriche osservate in questo mese è 38,28; essa è inferiore di mm. 1,55 al valor medio delle altezze barometriche osservate in Gennaio negli ultimi diciannove anni. Le variazioni dell'altezza barometrica furono frequenti, ma quasi tutte piccole; nella seconda decade solo se ne hanno delle grandi ed anche rapide. — Il seguente quadro contiene i valori massimi e minimi dell'altezza barometrica osservata.

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
2	45,47	9	37,59
10	39,98	13	19,32
15	32,06	16	29,33
16	36,62	17	34,16
18	42,75	19	39,58
20	42,78	20	37,06
28	42,92	31	36,80.

La temperatura media desunta dalle osservazioni fatte è — 0°,4; inferiore di 0°,6 alla media temperatura di Gennaio dello scorso diciannovennio. — Gli estremi della temperatura + 5°,9 e — 8°,8 si ebbero nei giorni 1 e 21.

Sette giorni furono o con pioggia o con neve, e l'acqua caduta raggiunse l'altezza di mm. 136,8; e l'altezza della neve caduta 17 cm.

Il quadro seguente dà il numero delle volte che spirò il vento nelle singole direzioni:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
10	14	12	2	0	1	0	0	1	24	50	2	3	0	2	6

Anno XX **1885**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Febbraio.

La media delle pressioni barometriche osservate nel mese è 38,24. Essa è inferiore di mm. 0,93 alla media di Febbraio degli ultimi diciannove anni. — Le variazioni non furono numerose, ma alcune considerevoli, sia rispetto al valore, sia rispetto alla rapidità. — Nella tabella seguente sono registrati i valori massimi e minimi delle pressioni.

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
2	42,75	3	27,24
8	40,69	9	32,72
13	43,48	18	29,40
24	46,18		

La temperatura in questo mese ha per valori estremi — 3°,6 e 13°,5; il primo è il valore della temperatura minima del giorno 25; il secondo della massima dei giorni 27 e 28. Il valor medio è 3,3; esso è inferiore di 1°,7 al valor medio della temperatura di Febbraio degli ultimi diciannove anni.

Si ebbero 12 giorni con pioggia o con neve, e l'altezza dell'acqua caduta fu di mm. 48,6; l'altezza della neve cm. 6.

La frequenza dei venti è data dal quadro seguente:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0	3	4	1	1	0	0	0	5	36	72	4	0	0	1	1

Gli altri lavori sopra accennati vedranno la luce nel solito fascicolo annuale pubblicato per cura dell'Accademia, e che va unito agli *Atti*.

Il Socio Cav. Prof. G. Bizzozero presenta e legge il seguente lavoro del signor Dott. A. Torre:

CONTRIBUZIONE ALLO STUDIO

DELLO

SVILUPPO DEL TESSUTO NERVOSO PERIFERICO.

Il numero dei tessuti, in cui si è sino ad ora trovato che lo sviluppo normale avviene per scissione cariocinetica, si andò così ingrandendo, che si è creduto, da Pfitzner (1), per es., di poter asserire che ovunque si abbia moltiplicazione cellulare per scissione, questa avviene per cariocinesi.

Infatti una rassegna delle località in cui questo processo venne sino ad ora riscontrato, comprenderebbe tutti i tessuti, meno forse il tessuto nervoso periferico, perchè l'unico fatto che a questo proposito si conosca nella scienza è quello di Peremeschko (2), il quale ha potuto vedere e descrivere una sola figura cariocinetica in una fibra nervosa pallida della larva di tritone.

Questa lacuna, fatta già osservare da Pfitzner, non venne, che io mi sappia, d'allora in poi riempita.

Io ho rivolto ultimamente la mia osservazione su questo punto, ed in embrioni di Cavia che misuravano all'incirca tre centimetri di lunghezza, nei varii nervi che con tutta facilità io potevo estrarre isolati dal plesso bracchiale, ho potuto constatare che una attivissima proliferazione cellulare ha luogo anche qui per cariocinesi.

---

(1) Pfitzner, *Beobachtüngen über weiteres vorkommen der karyokinese* (Arch. für mickr. Anat., vol. XX, pag. 127).

(2) Peremeschko, *Ueber die Theilung thierischer Zellen* (Arch. für mickr. Anat., vol. XVII, pag. 172).

Ho trovato delle mitosi, numerose nei singoli preparati, talvolta due o tre nello stesso campo ed offrenti le figure più caratteristiche del processo, quali piastre equatoriali, figure a stella ed a doppio astro. Quale materia colorante, mi ha servito benissimo il violetto di genziana.

Questo risultato ha un interesse specialissimo per me, in quanto che viene a completare quanto ho prima d'ora (1) osservato nei nervi sezionati, nei quali la moltiplicazione nucleare avrebbe luogo per cariocinesi.

La rassomiglianza quindi, che, come giustamente ha fatto osservare Tizzoni (2), esiste fra la fibra nervosa nel periodo di degenerazione, e la fibra nervosa embrionale, si avvera anche in questo che in entrambi la proliferazione nucleare ha luogo per un identico processo.

Ma oltre all'essere per ciò specialmente importante, il fatto da me ora comunicato ha un valore di ordine generale, per questo, che con esso vien tolta l'unica eccezione che si poteva ancora forse opporre alla legge, che la scissione cellulare, che si osserva nello sviluppo normale dei varii tessuti, ha luogo sempre per via indiretta.

---

(1) Torre, *Cariocinesi nelle fibre nervose in seguito a nevrectomia* (Giornale della R. Acc. di Medicina, Novembre-Dicembre, 1884).

(2) Tizzoni, *Sulla patologia del tessuto nervoso* (Arch. per le Scienze mediche, vol. 3°).

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA, in nome del Socio BELLARDI assente, presenta e legge il seguente lavoro del signor Dott. Federico SACCO,

SULL'ORIGINE DELLE VALLATE E DEI LAGHI ALPINI IN RAPPORTO COI SOLLEVAMENTI DELLE ALPI E COI TERRENI PLIOCENICI E QUATERNARI DELLA VALLE PADANA.

I laghi subalpini che dal lato estetico formano senza dubbio uno dei più belli ornamenti dell' Italia settentrionale, considerati dal lato scientifico, sia rispetto al modo che all'epoca della loro origine, costituiscono uno dei più ardui problemi geologici; problema tanto più difficile a risolvere in quanto che strettamente si connette con una questione altrettanto ardua e vivamente dibattuta, quale è quella dei rapporti che esistono tra i terreni pliocenici e quelli quaternari della grande valle del Po.

Lo studio geologico dell'alta valle padana che mi palesò alcuni nuovi ed interessanti rapporti tra i depositi pliocenici marini e quelli alluviali, tra quelli pliocenici e quelli quaternari, nonchè l'esame di consimili depositi al piede delle Alpi centrali, fecero sorgere nella mia mente alcune idee, rispetto all' origine dei laghi subalpini in rapporto coi terreni pliocenici e quaternari, assai diverse da quelle finora enunciate dai geologi sia italiani che stranieri a tale riguardo, e che, se verranno accettate come vere, affretteranno probabilmente la soluzione della così

detta *controversia glaciale.* Le enuncio quindi brevemente, esponendo nello stesso tempo la serie dei fenomeni che e come, a parer mio, si sono verificati nella valle padana dall'epoca miocenica al giorno d'oggi.

È ammesso, e credo a ragione, da alcuni geologi che già durante l'epoca miocenica abbia avuto luogo uno straordinario sviluppo di ghiacciai sulle Alpi, del che fanno fede enormi erratici a spigoli vivi e ciottoli striati che trovansi spesso commisti nei conglomerati miocenici, specialmente dei colli torinesi. La causa, finora ignota, di questo fenomeno dovrà probabilmente in parte cercarsi in un abbassamento abbastanza generale delle regioni equatoriali, come pare sia il caso per lo sviluppo dei ghiacciai nell'epoca quaternaria, almeno come causa principale.

Verso la fine dell'epoca miocenica si verificò un generale e notevole sollevamento della catena alpino-appenninica, di cui troviamo le prove non dubbie, per gli Appennini nei depositi gessosolfiferi, nei conglomerati, nelle marne a Dreissene, Neritine, Melanopsidi, Melanie, ecc., che ci indicano spiaggie basse, maremme e lagune, e per le Alpi specialmente nella notevole inclinazione dei terreni miocenici, nonchè nelle *Alluvioni preglaciali* che già cominciavansi a deporre su ambi i versanti. È quindi molto naturale l'ammettere che questo potente sollevamento, avvenuto sul finire dell'epoca miocenica, abbia già abbozzato nei suoi tratti generali l'attuale oroidrografia alpina.

A questo movimento di emersione tenne dietro sul principio dell'epoca pliocenica un movimento inverso, cioè d'abbassamento, solo che mentre in generale la valle padana si abbassò per modo che il livello marino pliocenico raggiunse quasi quello miocenico, rispetto alle regioni emerse, ciò non si verificò invece pel corrugamento delle colline Moncalieri-Valenza, per il Veneto e per il versante Nord delle Alpi, quantunque io creda che tali regioni, benchè non siansi sommerse durante l'epoca pliocenica, abbiano pure partecipato all'abbassamento postmiocenico. È certamente in istretto rapporto con questo diverso movimento, tra la valle del Po in generale ed il Veneto, la spaccatura che esiste tra il lago di Garda e l'Adriatico, nonchè l'attività endogena che si verificò lungo questo asse principale di frattura quasi parallelo all'asse degli Appennini, mentre le altre spaccature di questa regione sono generalmente normali a quella

principale (1); d'altronde l'accentuarsi dei fenomeni endogeni deve aver accompagnato generalmente i sollevamenti più rapidi ed intensi.

Per l'accennato abbassamento la pianura padana ridivenne un golfo di mare profondo, in generale più profondo verso la catena appenninica che presso le Alpi, terminante per lo più con spiaggia a dolce pendio verso gli Appennini, mentre che al piede delle Alpi era limitato da scogliere rocciose e costituiva per tal modo dei seni più o meno ampi, ma, a parer mio, non dei veri *fyords* come si ammette in generale, giacchè credo che in quell'epoca ancora non esistessero quelle profonde spaccature che costituiscono gli attuali bacini lacustri. Si è precisamente in questo primo periodo dell'epoca pliocenica che si deposero le marne argillose azzurre del *Piacentino*, mentre che nel Veneto emerso continuavansi a deporre le *Alluvioni preglaciali*, ciò che, a mio parere, dovevasi pure verificare sul versante settentrionale della catena alpina, quantunque a questo riguardo non siano ancora d'accordo i geologi.

Credo poi opportuno il richiamare l'attenzione sul fatto che per lo più i depositi pliocenici al piede delle Alpi appartengono non già all'*Astiano*, come si credette da alcuni, ma precisamente al piano *Piacentino*, come venne messo bene in rilievo dagli studi paleontologici del Parona (2) per i lembi pliocenici lombardi; per cui io credo che, sino a prova contraria, dedotta da un esame accurato, e fatto senza idee preconcette, dei depositi pliocenici subalpini, non si debba ammettere in generale la presenza dell'*Astiano* al piede delle Alpi, quantunque eccezionalmente abbia io stesso potuto verificare tale terreno, scarso però in fossili e passante gradatamente verso Ovest e Nord-Ovest alle *Alluvioni plioceniche*, presso le falde delle Alpi Marittime.

Verso la metà dell'epoca pliocenica nuovamente s'iniziò il fenomeno di graduale sollevamento, per cui poco a poco ai depositi argillosi azzurri con fossili di mare profondo, si andarono

(1) F. MOLON, *I colli Berici del Vicentino.* Boll. della Soc. geol. it., vol. I, 1882. — *I nostri fiumi ecc.* Padova, 1883.
ALBERTO ALBERTI, *Dal Garda agli Euganei.* Boll. della Soc. geol. it., vol. III, 1884.

(2) C. F. PARONA, *Esame comparativo della fauna dei vari lembi pliocenici lombardi.* R. Ist. Lomb., 1883.

sostituendo marne sabbiose grigio-bleuastre con fossili di mare più basso. Il mare, già dapprima meno profondo presso le Alpi che verso gli Appennini, dovette lentamente allontanarsi dalla catena alpina, per modo che nella seconda metà di quest'epoca esso venne a costituire verso la catena appenninica un golfo più o meno stretto e poco profondo, che dall'Adriatico si spingeva sino al piede delle Alpi Marittime tra Mondovì e Chiusa di Pesio, ed in cui si deposero le tipiche sabbie gialle dell'*Astiano* racchiudenti fossili di mare poco profondo o d'estuario.

Ma durante questo secondo periodo pliocenico, siccome il mare erasi gradatamente ritirato dalle falde alpine, ai depositi marini si sostituirono depositi alluviali, come erasi già prima verificato pel Veneto e pel versante settentrionale delle Alpi. Sul principio di questa deposizione può naturalmente anche essersi verificato un po' di rimaneggiamento dei depositi pliocenici marini preesistenti, ma in generale doveva compiersi un passaggio abbastanza graduato tra questi due depositi d'indole così diversa, tanto più che, a seconda delle varie epoche e delle varie regioni, tali alluvioni dovevansi deporre direttamente o in mare od in maremme o sulla pianura già emersa.

Quanto all'origine di questa *Alluvione pliocenica*, chè tale parmi il suo appellativo più naturale, dobbiamo cercarla nel fatto che, per l'accennato iniziarsi del fenomeno di sollevamento alpino-appenninico e per un abbassarsi abbastanza generale dei continenti specialmente nelle regioni equatoriali, i ghiacciai delle Alpi, i quali dopo l'epoca miocenica eransi di molto ridotti, come lo dimostrano i tranquilli depositi pliocenici inferiori, ricominciarono ad estendersi notevolmente, mentre che per effetto della loro fusione e della notevole caduta di nevi e di pioggie si originarono potenti fiumane che scendendo dalle Alpi trascinarono in basso i materiali alluvionali, allargandoli poscia sulla pianura a guisa di delta torrenziali i quali irregolarmente anastomizzandosi fra di loro e gradatamente avanzandosi verso gli Appennini respingevano in tale direzione il littorale marino, finchè sullo scorcio dell'epoca pliocenica queste alluvioni giunsero per lo più a ricoprire ovunque le tipiche sabbie gialle marine costituendone per tal modo il coronamento, e facendo così un passaggio assai graduato ai susseguenti depositi alluvionali del Quaternario.

Però questa contemporaneità delle *Alluvioni plioceniche* in generale alle sabbie gialle marine dell'*Astiano* è contestata da

eminenti geologi, quali Gastaldi (1), Mayer (2), ecc., che le ritengono invece per quaternarie, avendole solo esaminate molto lungi dalle Alpi, specialmente nell' Astigiana. Ma lo studio geologico dell'alta valle padana mi tolse ogni dubbio in proposito, giacchè rimontando la valle della Stura di Cuneo ho potuto osservare che i depositi marini dell'*Astiano* verso monte divengono sempre più sottili, sempre più ghiaiosi, mentre che ai fossili di mare poco profondo si sostituiscono quelli d'estuario, come Cerizi, Ostriche in grandi banchi, Balanidi, ecc., e che nello stesso tempo le sovrastanti *Alluvioni plioceniche*, dapprima poco potenti, vanno rapidamente crescendo in spessore, finchè, negli ultimi spaccati in cui si può vedere il Pliocene marino, si osserva come l'*Astiano*, ridotto a tre o quattro metri di spessore e poggiante sulla parte superiore del *Piacentino*, è direttamente coperto da potenti conglomerati, deposti probabilmente sotto mare, che formano la base delle *Alluvioni plioceniche*, per cui possiamo ragionevolmente supporre che poco più verso monte tali alluvioni poggino direttamente sul *Piacentino* come ho potuto osservare altrove.

Però la regione, forse unica nella valle padana, in cui si può osservare nettamente la contemporaneità delle sabbie marnose gialle marine dell'*Astiano* (quantunque scarsissime in fossili perchè deposte in acqua salmastra, fangosa e ricca in sali minerali) colle tipiche *Alluvioni plioceniche*, è il territorio di Morozzo e Roccadebaldi di cui credo quindi opportuno di presentare la carta geologica ed una sezione che meglio di qualunque descrizione varranno a dimostrare la verità dell'opinione enunciata, quantunque in tale regione, per la potente erosione delle acque dell' epoca delle terrazze, non si possa vedere tra questi due diversi depositi del Pliocene superiore quel graduale passaggio che tanto stupendamente si osserva invece nella valle della Stura di Cuneo e specialmente nel torrente Veglia, suo tributario di destra.

Dalle osservazioni sia stratigrafiche che paleontologiche, fatte in altri lavori (3) e che non starò a ripetere, risulta quindi

(1) B. Gastaldi, *I terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Atti della R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. IX, 1874.

(2) C. Mayer, *La vérité sur la mer glaciale aux pieds des Alpes.* Bull. de la Soc. géol. de France, série 3, tom. IV, 1876.

(3) F. Sacco, *Nuove specie fossili di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte.* Atti R. Acc. Sc. di Torino, vol. XIX, 1884. - *Fauna malacologica delle Alluvioni plioceniche del Piemonte.* Memoria R. Acc. Sc. di Torino, 1885.

nettamente come le *Alluvioni plioceniche*, che con sottili depositi coronano talora i terreni marini dell'*Astiano*, lo sostituiscono per lo più completamente presso le Alpi, e che quindi debbonsi certamente ascrivere al Pliocene superiore e non al Quaternario.

I corsi d'acqua che durante l'epoca postglaciale discesero dalle Alpi sull'alta valle padana a Nord-Est della Stura di Cuneo non intaccarono che pochissimo i depositi diluviali di quella regione, per cui non possiamo osservarvi direttamente le *Alluvioni plioceniche* che certamente però sottostanno quivi al *Diluvium*. Invece l'escavazione abbastanza profonda fatta dalla Dora Riparia lascia vedere, sotto ai depositi morenici, un potente conglomerato che venne finora ritenuto come *Diluvium* (1) quaternario, ma che, almeno per la parte sua inferiore, dovrà forse ascriversi alle *Alluvioni plioceniche* che talora infatti veggonsi fare graduale passaggio litologico al *Diluvium*, come ho potuto osservare nella valle della Stura di Cuneo. Anche i conglomerati che costituiscono la base dello stupendo cono di deiezione della Stura di Lanzo, attribuiti finora senz'altro al *Diluvium* quaternario, debbono probabilissimamente ascriversi alle *Alluvioni plioceniche*. Lo stesso credo debbasi dire dei conglomerati che nell'anfiteatro morenico d'Ivrea trovansi tra i depositi pliocenici in posto ed i potenti terreni morenici più o meno commisti a terreni più antichi rimaneggiati. Giova tuttavia notare a questo proposito come le acque diluvio-glaciali possono aver in parte esportato le *Alluvioni plioceniche* poco prima depostesi presso monte.

Debbo anzi notare a questo proposito come Martins e Gastaldi in un loro lavoro (1) si fanno la domanda se il *Diluvium alpino*, sottostante alle morene, sia o non sia contemporaneo alle *Alluvioni plioceniche*, ma rispondono negativamente a causa delle differenze litologiche, paleontologiche e di livello, che osservansi fra questi due terreni, differenze che io credo facilmente spiegabili e che non possono quindi infirmare l'enunciata mia opinione, giacchè

---

(1) Gastaldi et Martins, *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Po, ecc.* Bull. Soc. géol. de France, tom. VII, 1850.

G. De Mortillet, *Carte des anciens glaciers du versant italien des Alpes*. Atti Soc. it. di Sc. Nat., vol. III, 1860. — *L'époque quaternaire dans la vallée du Po*. Bull. Soc. géol. de France, série 2, tom. XXII, 1864.

B. Gastaldi, *Cenni sulla giacitura del* cervus euryceros. Atti R. Acc. dei Lincei, serie 2, tom. II, 1875.

naturalmente le *Alluvioni plioceniche* subalpine non possono presentare per lo più letti marnosi come i depositi contemporanei lontani dalle Alpi, e sono invece composti di elementi assai grossolani, e quindi non c'è a stupire se vi mancano quei fossili che abbastanza comunemente si rinvengono nelle *Alluvioni plioceniche* a valle dove, favorite dal clima, potevano ampiamente svilupparsi, in regioni paludose e coperte di lussureggiante vegetazione erbacea ed arbustacea, quelle forme terrestri e lacustri caratteristiche di questa epoca, e che non avrebbero certamente potuto vivere presso le Alpi dove sboccavano piuttosto impetuose le correnti acquee e dove, anche nel caso che tali forme fossero vissute, i loro resti sarebbero stati distrutti, oppure portati a valle. Noto poi ancora che, se animali poterono vivere allora presso le falde alpine, essi dovettero essere probabilmente alquanto differenti da quelli che vivevano più a valle presso il mare, e costituire quindi già quasi un passaggio alla fauna quaternaria. Quanto alla differenza di livello tra le tipiche *Alluvioni plioceniche* lungi dalle Alpi ed i conglomerati che sopportano le morene od il *Diluvium* tipico presso le Alpi, dobbiamo notare anzitutto come ciò s'accordi con quello che verificasi anche pei depositi pliocenici marini che sono assai meno elevati nel mezzo della valle padana (nell'Astigiana per esempio) che non presso monte, ed inoltre che pei depositi alluvionali è un fatto generale quanto naturale il loro abbassarsi da monte a valle, ciò che si può osservare anche direttamente molto bene rimontando la valle della Stura di Cuneo, che è veramente classica per questo genere di studi, od i torrenti Pesio e Brobbio dove, come si può osservare dall'unita carta geologica, le *Alluvioni plioceniche* raggiungono i 400, 450 metri di elevazione, fatto assai importante, giacchè finora si credette che esse non si alzassero sopra i 300 metri e che mancassero verso monte per fenomeni di erosione (1).

Nella Lombardia le *Alluvioni plioceniche* sono pure rappresentate assai bene, e conosciute generalmente sotto il nome di *Ceppo* che, considerato dapprima come quaternario o come miocenico e poscia riconosciuto pliocenico dallo Stoppani e da altri geologi, è tuttora considerato da parecchi come quaternario; questo terreno, messo a nudo dalla profonda erosione dei fiumi, special-

(1) B. Gastaldi, *Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai*. Mem. Soc. it. di Sc. Nat., vol. I, 1866.

mente presso monte, è per lo più ricoperto da depositi glaciali o fluvio-glaciali e ricopre generalmente le argille e le sabbie plioceniche a stratificazione abbastanza concordante (ciò che non è però un carattere essenziale per ritenerlo pliocenico, giacchè ho potuto osservare nell'alta valle padana che le *Alluvioni plioceniche* presentano talora delle inclinazioni fortissime, cioè la tipica disposizione dei delta torrenziali (1)), oppure riposa direttamente su terreni antichi, fenomeno che ha fatto supporre a taluno che questo conglomerato possa anche essere contemporaneo delle argille azzurre, ciò che io, ritenendo vero pel Veneto, non sono inclinato ad ammettere nè per la Lombardia, nè pel Piemonte, giacchè credo che tale disposizione dipenda piuttosto dal fatto che là dove essa si presenta non si deposero le argille del *Piacentino*, oppure, per essere poco potenti, esse vennero facilmente esportate dalle correnti acquee della seconda metà dell'epoca pliocenica.

In questo *Ceppo* non si rinvennero finora resti fossili, per la stessa ragione per cui non si trovarono in identici e contemporanei depositi alle falde alpine in Piemonte; ma è molto probabile che anche nella pianura Lombarda, a qualche distanza dalle Alpi, sotto ai potenti depositi diluviali ed alluviali, le *Alluvioni plioceniche* presentino banchi marnosi e siano fossilifere come in Piemonte, solo che mentre quivi per i profondi tagli naturali si possono osservare tali terreni lungi dalle Alpi, ciò non si può fare che molto raramente in Lombardia.

Nel Veneto poi, come sul versante Nord delle Alpi, continuò in questa seconda metà dell'epoca pliocenica la deposizione delle *Alluvioni preglaciali*, o *antiche*, o *ipomoreniche*, secondo gli autori (2).

Esaminati così a grandi tratti i depositi pliocenici della valle padana, prima di intraprendere lo studio dei terreni che si deposero in seguito, cioè dei terreni quaternari, credo opportuno di qui trattare brevemente dell'origine dei bacini lacustri, giacchè,

---

(1) F. Sacco, *Sopra alcuni fenomeni stratigrafici osservati nei terreni pliocenici dell'alta valle padana.* Atti R. Acc. Sc. di Torino, vol. XX, 1885.

(2) T. Taramelli, *Dell'esistenza di un'alluvione preglaciale, ecc.* R. Ist. Veneto, serie 3ª, vol. XVI, 1871. — *Alcune osservazioni sul Ferretto della Brianza.* Soc. it. di Sc. Nat., vol. XIX, 1876. — *Spiegazione della carta geologica del Friuli.* Pavia, 1881. — *Note illustrative alla carta geologica della provincia di Belluno.* Pavia, 1883.

a parer mio, essi si formarono, quali oggi li vediamo, appunto sulla fine dell'epoca pliocenica.

Numerose e svariatissime furono le opinioni emesse dai geologi sia italiani che stranieri per spiegare l'origine delle conche lacustri, specialmente quelle subalpine; di queste varie ipotesi alcune caddero completamente, come assurde, alcune sono sostenute da alcuni geologi e combattute da altri, nessuna finora venne accettata dalla maggioranza dei geologi perchè, siccome si basano quasi tutte sulla esistenza dei bacini lacustri durante l'epoca pliocenica, non ci spiegano soddisfacentemente come siansi essi conservati liberi sino all'epoca quaternaria, giacchè, adottata tale ipotesi, non possiamo assolutamente spiegarci nè perchè in queste conche non siansi depositati i terreni argillosi del *Piacentino* che vediamo raggiungere, subito a valle di esse, 300 o 400 metri di elevazione sul mare ed anche oltre 500 sul fondo degli stessi bacini, nè come siansi potuti trasportare senza prima riempirli, i terreni alluvionali che trovansi quasi costantemente a valle dei laghi subalpini, sotto ai depositi morenici. Nè la difficoltà di spiegazione scompare ritenendo quaternari questi ultimi depositi, giacchè noi sappiamo che un ghiacciaio avanzantesi è sempre preceduto da alluvioni le quali d'altronde nella seconda metà dell'epoca pliocenica dovevano già essere molto potenti, a giudicarne dal notevole spessore di 70 e più metri che raggiungono talora le tipiche *Alluvioni plioceniche*, almeno nell'alta valle padana dove ho potuto studiarle accuratamente.

Già nella prima metà del corrente secolo si parlò, più o meno incidentalmente, dell'origine delle vallate alpine e dei bacini lacustri che ad esse strettamente si connettono, ma è specialmente dopo il 1860 che si cominciò a trattare di proposito e scientificamente questo interessantissimo argomento, e bentosto vennero in campo le più svariate e divergenti ipotesi. Alcuni geologi, come il Ramsay (1), il Tyndall (2), il Beete Jukes (3),

---

(1) A. C. Ramsay, *On the glacial origin of certain lakes*. Quaterly Journal of the geological Society, vol. XVIII, 1862. — *On the erosion of valleys and lakes*. Philosophical Magazine, 1864.

(2) Tyndall, *Conformation of the Alps*. Philosophical Magazine, 1862.

(3) Beete Jukes, *On the mode of formation of some of the River-Valleys in the South of Ireland*. Quaterly Journal, 1862. — *Address to the geological section of British Association at Cambridge*. Dublin, 1862.

in parte il Playfair (1) ed altri, supposero che le valli e le conche lacustri alpine fossero state direttamente scavate nella roccia dai potenti ghiacciai dell'epoca glaciale; altri invece, mentre non ammettevano una così potente escavazione, immaginarono che gli enormi ghiacciai quaternari avessero solo escavato i depositi alluvionali che riempivano le valli ed i bacini lacustri, da loro ammessi come già esistenti nell'epoca pliocenica; questa teoria enunciata per la prima volta dal Mortillet nel 1859 (2) venne poi sostenuta da valenti geologi quali Pirona (3), Lory (4), Gastaldi (5), ecc.

È notevole che in conseguenza di questa ipotesi il Gastaldi spiega la mancanza di laghi, allo sbocco delle due Dore per la durezza delle *pietre verdi* difficilmente intaccabili dai ghiacciai, e nell'alta valle padana pel fatto della poca estensione ed elevazione delle circostanti catene montuose (Langhe ed Alpi Marittime), su cui non si poterono costituire ghiacciai tanto potenti da giungere ad escavare i terreni alluviali della pianura; mancanza che spiegherò ben diversamente in seguito.

Tanto l'una teoria come l'altra, prima però naturalmente quella del Ramsay come la più assurda, caddero completamente, almeno nel senso in cui furono dapprima enunciate,

---

(1) Playfair, *Illustrations of Huttonian theory.*

(2) G. De Mortillet, *Note géologique sur Palazzolo et le lac d'Iseo.* Bull. Soc. géol. de France, série 2, vol. XVI, 1859. — *Carte des anciens glaciers du versant Italien des Alpes.* Atti Soc. it. di Sc. Nat., vol. III, 1860. — *Note géologique sur la Savoie.* Revue Savoisienne, 1860. — *Sur l'affouillement des anciens glaciers.* Atti Soc. it. di Sc. Nat., vol. V, 1863.

(3) A. Pirona, *Sulle antiche morene del Friuli.* Atti Soc. it. di Sc. Nat., vol. II, 1860.

(4) C. Lory, *Sur les dépots erratiques et l'extension des anciens glaciaires dans le département de l'Isère.* Soc. de Statistique de l'Isère, 1862.

(5) B. Gastaldi, *Sulla escavazione dei bacini lacustri.* Atti della Soc. it. di Sc. Nat., vol. V, 1863. — *Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai.* Memoria Soc. it. di Sc. Nat., vol, I, 1865. — *Nuove osservazioni sull'origine dei bacini lacustri.* Atti R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. I, 1866. — *Scandagli dei laghi del Moncenisio, di Avigliana, di Trana e di Mergozzo.* Torino, 1868. — *Appunti sulla Memoria del sig.* G. Geikie « *On changes of climate during the glacial epoch* ». Atti R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. VIII, 1873. — *Sur les glaciers pliocéniques de M. E. Desor.* Atti R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. X, 1875.

per opera del Ball (1), dell'Heim (2), dello Studer (3), del Desor (4), del Tietze (5), del Lyell (6), dell'Hoffman (7), del Geikie (8), del Buch (9), del Favre (10), del Walmann (11), del Murchison (12), dello Stutz (13) ecc., quantunque anche oggi si ammetta (14), ma in scala assai minore, che le acque possano agire assai potentemente nello scavare ed erodere le roccie, specialmente calcari, per azioni fisico-chimiche, e che i ghiacciai possano escavare piccole conche lacustri nelle roccie non molto dure, specialmente là dove vi è alternanza di strati rocciosi

---

(1) I. Ball, *On the formation of Alpine Valleys and Lakes.* Philos. Mag., vol. XXV, 1863. — *Intorno alla formazione dei bacini lacustri e l'origine dei laghi alpini.* Politecnico, vol. XXIV, 1865.

(2) A. Heim, *Antheil der Gletscher bei Bildung der Thäler.* Viertljahrschr, XX, Zurich, 1875. — *Mechanismus der Gebirgsbildung.* 1878, vol. II.

(3) B. Studer, *De l'origine des lacs Suisses.* Bibliothèque Universelle, tom. XIX, 1864.

(4) E. Desor, *De la physonomie des lacs suisses.* Revue Suisse, 1860. — *Quelques considérations sur la classification des lacs à propos des bassins du revers méridional des Alpes.* Atti Soc. elv. di Sc. Nat. Lugano, 1860. — Compte-Rendu de la 45ᵉ session de la Soc. Suisse de Sc. Nat. Lausanne, 1861. — *Ueber die Deutung der Schweizerseen.* Album von Combe-Varin. — *Der Gebirgsbau der Alpen.* Wiesbaden, 1865.

(5) Tietze, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. XXVIII, 1878.

(6) C. Lyell, *The geological evidences of the antiquity of man.* London, 1863. — *Elements of geology*, 1865.

(7) Hoffman, Physical Geography, 1837.

(8) I. Gieikie, *On changes of climate during the glacial epoch.* Geological Magazine, vol. VIII and IX, 1872.

(9) Buch, *Catalogue des roches de Neuchâtel.* Msc., 1804.

(10) A. Favre, Compte-Rendu de la 45ᵉ session de la Société Suisse de Sc. Nat. Lausanne, 1861. — *Sur l'origine des lacs alpins et des vallées.* Bibl. Univers. Genève, tom. XXII, 1865. — *Origin of alpins lakes and valleys.* Phil. Mag., 1865.

(11) Walmann, *Die Seén in den Alpen.* Jahrbuch d. österreich Alpenvereins, IV, 1868.

(12) R. I. Murchison, *Address on the anniversary meeting of the royal geographycal Society.* 1864.

(13) Stutz, Jahrbuch für min., geol. und petr. — Stuttgart.

(14) L. Rutimeyer, *Ueber Thal-und see-Bildung.* Basel, 1869. — *Ueber Pliocaen und Eisperiode auf beiden seiten der Alpen.* Genève, 1876.

S. Dana, *On denudation in the Pacific.* Newhaven, 1850. — *Addres before the American association for the advancement of Science.* 1855.

Whitacker, *On subaërial Denudation.* Geological Magazine, 1867.

Greenwood, *Valley-Terraces.* Geological Magazine, 1867.

resistenti con altri meno duri, e che nello avanzarsi possano spingere avanti e rimaneggiare terreni poco coerenti che si oppongono al loro cammino.

Eliminate queste teorie di escavazione si dovette naturalmente ammettere che le valli ed i bacini lacustri delle Alpi sono d'origine orografica, formatisi cioè pei sollevamenti a cui andò soggetta la catena alpina; ipotesi giustissima che è ora ammessa quasi universalmente, mentre invece sono tuttora molto divergenti le opinioni dei geologi sia rispetto all'epoca della formazione, sia rispetto all'epoca ed al modo di sbarramento dei laghi subalpini, per cui credo opportuno di brevissimamente accennare alle più importanti tra queste varie ipotesi.

Il Lombardini (1) dapprima suppose che le valli e le conche lacustri riempite dalle alluvioni antiche, ne fossero state sbarazzate da una forte corrente proveniente dal Nord, e che in seguito per il forte raffreddamento dell'epoca glaciale i laghi si fossero congelati per modo che le morene poterono venir portate a valle di essi senza riempirli; ma poco dopo emise invece l'opinione che le valli e le conche lacustri si fossero originate per un sollevamento delle Alpi posteriore alla deposizione delle alluvioni antiche, ipotesi che non venne accettata da alcuno perchè si fondava sul forte raddrizzamento delle molasse mioceniche, dei dintorni di Como, che egli riteneva come Alluvioni plioceniche.

L'Omboni (2) è piuttosto inclinato a credere nei *fyords* pliocenici e nella deposizione di morene in mare, e spiega la presenza del Ceppo a valle dei laghi supponendo che vi sia stato depositato dalle acque dei ghiacciai, quando questi già occupavano i bacini lacustri; ipotesi che non va d'accordo colla natura dei depositi in discorso e che non abbatte le obbiezioni indicate a pagina 647.

Il Gentilli (3) crede che le valli montane e le conche lacustri siano in parte orografiche ed in parte prodotte da erosioni per

---

(1) E. LOMBARDINI, *Studi sull'origine dei terreni quaternari di trasporto*. Mem. d. Ist. Lomb., vol. VIII, 1861, 18 aprile — 6 giugno.

(2) G. OMBONI, *I ghiacciai antichi ed il terreno erratico della Lombardia*. Atti Soc. it. di Sc. Nat., vol. III, 1861. — *Sull'escavazione esercitata dagli antichi ghiacciai sul fondo delle valli alpine*. Atti Soc. it. di Sc. Nat., vol. V, 1863. — *Le nostre Alpi e la pianura del Po*. Milano, 1879.

(3) GENTILLI, *Quelques considérations sur l'origine des bassins lacustres*. Mem. Soc. it. di Sc. Nat., tom. II, 1866.

azione delle acque e dei ghiacciai; a dar ragione della presenza delle alluvioni antiche a valle dei laghi suppone che esse derivino dallo sfacelo delle molasse mioceniche, ipotesi che, mentre non ci spiega perchè le conche lacustri non siano state riempite per lo stesso fenomeno, è dimostrata assolutamente falsa dal fatto che trovansi alluvioni antiche anche a valle di quei laghi che non presentano conglomeramenti miocenici nelle loro vicinanze.

Lo Studer (1) per spiegare la presenza delle alluvioni antiche a valle dei laghi del versante Nord delle Alpi ricorre alla ipotesi, enunciata dal Guyot (2) per certi laghi del Giura, di un abbassamento avvenuto dopo la deposizione di tali alluvioni; ipotesi piuttosto oscura che urta contro molti fatti geologici e che non venne quindi adottata.

Il Favre (3) crede che la formazione del maggior numero dei laghi sia contemporanea dell'ultimo generale sollevamento delle Alpi, avvenuto sulla fine del Miocene.

Il Renevier (4) ammette, come anche il Tardy (5), che il mare pliocenico penetrasse a guisa di *fyords* negli attuali bacini lacustri, supponendo che l'attuale rilievo topografico alpino sia anteriore al Pliocene, e crede quindi che si troveranno depositi marini pliocenici nell'interno di tali bacini.

Il Desor (6) suppone che nell'ultimo grande sollevamento sulla fine dell'epoca miocenica siansi formate le attuali vallate e conche lacustri su ambi i versanti della catena alpina e che durante l'epoca pliocenica abbia avuto luogo un primo sviluppo glaciale il quale produsse il riempimento dei bacini lacustri per mezzo del ghiaccio che, conservandovisi, li avrebbe preservati dal riempimento alluvionale nel periodo in cui i ghiacciai si ritirarono per la prima volta; nella seconda discesa dei ghiacciai, questi sarebbero giunti al mare pliocenico lombardo, ed allora per la fondita delle masse glaciali si sarebbero deposte le morene ed il *Diluvium*. Io credo che questa ipotesi sia in massima parte

---

(1) B. STUDER, *De l'origine des lacs Suisses*. Revue Suisse, 1860.

(2) GUYOT, Mem. de Neuchâtel, III.

(3) E. FAVRE, *Revue géologique Suisse*. Bibl. Univers., tom. LV, 1876.

(4) E. RENEVIER, *Relations du Pliocène et du Glaciaire aux environs de Côme*. Bull. Soc. géol. de France, série 3e, tom. IV, 1876.

(5) TARDY, *Aperçu sur les collines de Turin*. Bull. de la Soc. géol. de France, tom. XXIX, série 2e, 1872.

(6) E. DESOR, *Le Paysage morainique*. Paris, 1875 (V. ante).

erronea, sia perchè non abbatte le solite obbiezioni, sia perchè urta contro i fatti paleontologici e litologici presentati dai depositi pliocenici marini subalpini, sia infine perchè si basa sopra due distinte epoche glaciali, che io non sarei molto inclinato ad ammettere in generale; giacchè, pur ritenendo che nei ghiacciai della seconda metà dell'epoca pliocenica e dell'epoca quaternaria abbiano avuto luogo oscillazioni più o meno ampie, come vediamo nei ghiacciai d'oggidì, credo tuttavia che l'ultima sovraccennata opinione del Desor, ammessa dalla maggioranza dei geologi, dipenda semplicemente dal fatto che, pel potente sollevamento postpliocenico ed il conseguente mutamento orografico, i ghiacciai, già notevolmente sviluppati durante la seconda metà ed ancor più sulla fine dell'epoca pliocenica, dovettero subire importanti mutazioni di corso e di sviluppo per modo da simulare due distinte epoche glaciali.

Alle idee del Desor si avvicinano molto quelle dell'Escher (1).

Il Rolle (2) ritenendo le valli e le conche lacustri già costituite nell'epoca pliocenica, spiega lo sbarramento dei laghi subalpini specialmente per un sollevamento postpliocenico della valle padana contemporaneo ad un abbassamento della catena alpina, supponendo quindi una linea di rottura lungo la base delle Alpi, ipotesi che non distrugge per nulla le sopraindicate obbiezioni e che d'altronde è abbattuta dal fatto che osservansi spesso i depositi pliocenici marini subalpini (sollevati ad oltre 350 metri, e continuantisi regolarmente con quelli della pianura) riposare direttamente sopra strati rocciosi che, senza rotture ne' salti, per graduale sovrapposizione si continuano molto addentro nella catena alpina.

Il Taramelli ammettendo nei sovracitati lavori i *fyords* pliocenici, crede che i laghi fossero già abbozzati dal principio dell'êra cenozoica ed in alcune osservazioni (3) che fece ultimamente alle teorie dell'Uzielli (4) esclude che i laghi lombardi siano in relazione con recenti spaccature e crede piuttosto che questi bacini lacustri corrispondano all'erosione secondo gli assi di sinclinali più o meno chiuse, dirette normalmente alla catena alpina; ma neppur queste ipotesi paionmi spiegare i fenomeni osservati.

---

(1) A. Escher de la Linth, *Die Gegend von Zürich in der letzen Periode der Vorwelt*. 1852.

(2) F. Rolle, *Uebersicht der Geologischen verhältnisse der Landschaft Chiavenna in Oberitalien*. Wiesbaden, 1878.

(3) T. Taramelli, Boll. Soc. geol. it., vol. II, 1883.

(4) Uzielli, *Sulle ondulazioni terrestri in relazione coll'orografia degli Appennini e delle Alpi*. Boll. Soc. geol. it., vol. II, 1883.

Fra le ultime teorie enunciate dobbiamo menzionare quella dello Stoppani (1), il quale ammette che i bacini lacustri, già costituiti prima dell'epoca pliocenica, furono bracci di mare o *fyords* pliocenici, occupati dai ghiacciai durante il loro avanzamento, sbarrati a valle, dapprima dai depositi delle argille plioceniche, poscia da quelli marino-glaciali ed infine dalle morene terrestri. Ma neppure questa teoria, molto seducente e mirabilmente svolta dall'illustre geologo lombardo, non sembrami accettabile, sia perchè credo che lo sbarramento lacustre sia costituito in massima parte da roccie in posto, sia perchè essa non ci spiega soddisfacentemente, nè l'enorme profondità di certi laghi subalpini rispetto alla pianura padana, nè la presenza delle Alluvioni plioceniche a valle dei laghi, oltre che urta contro i fatti paleontologici e litologici che presentano generalmente i depositi pliocenici marini presso le falde alpine.

Esposte così sinteticamente le principali ipotesi finora emesse dai geologi sull'origine dei bacini lacustri e sui loro rapporti coi depositi pliocenici e glaciali, per meglio svolgere quella che, a parer mio, meglio d'ogni altra vale a spiegarci i fenomeni avvenuti nella valle padana durante l'epoca pliocenica e quaternaria, ripiglierò l'interrotta storia di questi fenomeni.

Il graduale sollevamento che erasi iniziato verso la metà dell'epoca pliocenica, per modo da allontanare gradatamente il mare dalle falde alpine in generale ed a ridurlo ad un golfo più o meno stretto e poco profondo, si accentuò poi così potentemente sulla fine di quest'epoca, in relazione col grande movimento sismico ammesso dal Dücker (2) per l'Europa in generale sulla fine del Terziario, che il mare si dovette ritirare quasi completamente dalla valle padana, restando come prova indiscutibile di tale importantissimo fenomeno l'attuale elevazione dei depositi pliocenici marini a 300, 400 ed anche oltre 500 metri sul livello marino d'oggidì.

Notiamo ora che: 1° gli attuali bacini lacustri subalpini si presentano profondamente incassati nei terreni antichi e recenti per modo che in alcuni casi il loro fondo si trova molto inferiore

---

(1) A. STOPPANI, *Corso di Geologia*. Milano, 1873. — *Êra Neozoica*. 1881.

(2) DE DÜCKER, *Observations générales sur la géologie de l'Europe*. Bull. Soc. géol. de France, série 3, tom. XIII, 1884.

all'attuale livello marino; 2° questi bacini sono sgombri di depositi pliocenici marini, nè sulle loro sponde entro la regione alpina trovansi lembi di tali terreni, quantunque il livello dei laghi sia sempre molto inferiore al livello raggiunto da questi depositi a valle delle conche lacustri; 3° i bacini lacustri non sono riempiti dai depositi alluviali che, pliocenici o quaternari che si vogliano ammettere, precedettero l'avanzarsi dei ghiacciai sulla pianura padana e che, dimostrata assurda la loro escavazione per opera glaciale, avrebbero necessariamente dovuto colmare le cavità in questione, se queste fossero già esistite, prima di deporsi a valle di esse; 4° queste Alluvioni plioceniche presso le Alpi sono talora composte di elementi di natura litologica assai diversa da quella che dovrebbero presentare se fossero provenute dalle vallate alpine al cui sbocco ora si trovano; inoltre in alcune località alle falde delle Alpi, anche allo sbocco delle vallate, queste alluvioni non sono quasi rappresentate perchè o non vi si deposero o così scarsamente da venir esportate in seguito degli avanzantisi ghiacciai (fenomeni tutti che ci indicano come l'oroidrografia alpina durante l'epoca pliocenica era alquanto diversa dall'attuale); 5° infine le Alluvioni plioceniche subalpine, secondo gli studi dello Stoppani e del Taramelli specialmente, si presentano quasi ovunque spaccate nel senso delle vallate alpine e queste spaccature veggonsi talora levigate dai ghiacciai nelle loro pareti interne e riempite di depositi morenici. Da questo complesso di fatti io credo che si possa ragionevolmente conchiudere che gli attuali bacini lacustri ancora non esistevano nell'epoca pliocenica, ma che, assieme a molte vallate alpine ed appenniniche, si sono formati solo pel potente sollevamento postpliocenico, mentre che nello stesso tempo vieppiù profondamente si incidevano le vallate già formatesi pel sollevamento postmiocenico, giacchè è assai probabile che molti degli attuali bacini lacustri fossero già più o meno abbozzati durante l'epoca pliocenica sotto forma, o già di piccole conche molto diverse in aspetto, profondità ed elevazione dalle attuali, oppure di semplici valli, non però così profondamente incise da venir occupate da bracci di mare in forma di veri *fyords*.

In conseguenza di questo potente sollevamento che innalzò la catena alpino-appenninica di circa 400 metri in generale, e che diede origine alle indicate profonde spaccature od anche incurvature, i ghiacciai alpini, che dalla metà dell'epoca pliocenica erano andati via via estendendosi, poterono meglio raccogliersi

nei profondi circhi (detti perciò circhi di raccoglimento) che credo in gran parte originati appunto dal sollevamento postpliocenico, ed incanalandosi nelle strette e profonde gole allora formate poterono in breve raggiungere i bacini lacustri, da poco tempo convertiti in laghi, riempierli completamente od in parte secondo i casi (giacchè pei laghi più profondi si può supporre che gli strati d'acqua inferiori, per fenomeno di densità, siansi sempre conservati in tale stato sopportando le potenti masse glaciali) e spingersi per tal modo a valle di questi bacini erodendo e rimaneggiando più o meno i depositi pliocenici marini ed alluviali, in special modo quelli che costituivano le labbra delle recenti spaccature (ciò che diede specialmente origine alla nota *controversia glaciale* a cui presero parte specialmente lo Stoppani, il Mayer, il Mercalli, lo Scarabelli, il Desor, il Martins, il Mortillet, il Rutimeyer, il Taramelli, l'Omboni, il Ferretti, il Gastaldi, il Parona, il Renevier, ecc.), e coprendo poi il tutto presso monte con depositi morenici più o meno potenti, per modo da formare talora degli stupendi anfiteatri, mentre che poco a valle le potenti fiumane sboccanti da questi enormi ghiacciai ed allargantisi sulla pianura padana ricoprivano i terreni pliocenici con un'alluvione (ad elementi più grossolani naturalmente presso monte che verso valle) che ricevette il nome di *Diluvium*, il quale si distingue dalle *Alluvioni plioceniche* specialmente per la maggior incoerenza dei materiali ciottolosi che lo compongono nonchè per essere in generale assai meno dilavato, e, ad una certa distanza dalle falde alpine, anche perchè presenta solo raramente quei letti marnosi e sabbiosi che caratterizzano invece le *Alluvioni plioceniche* tipiche.

Questo *Diluvium* alpino andò poi ad anastomizzarsi, verso la catena appenninica, con identici e contemporanei terreni deposti dalle correnti acquee scendenti dagli Appennini, molte delle cui vallate, formatesi anche in parte pel sollevamento postpliocenico, furono occupate, durante la prima metà dell'epoca quaternaria, da ghiacciai più o meno sviluppati. È naturale quindi che, non solo al piede degli Appennini, ma anche in molte regioni subalpine, sia allo infuori degli anfiteatri morenici che allo sbocco di quelle vallate i cui ghiacciai non raggiunsero mai la pianura, il *Diluvium* sia l'unico rappresentante dell'epoca glaciale, fatto che si verifica in generale per l'alta valle padana. In certi casi infine, là dove il ghiacciaio di una valle alpina raggiunse la pianura solo nel massimo sviluppo di questo fenomeno e vi si

soffermò per poco tempo soltanto, quivi vediamo che il *Diluvium*, il quale fa talora graduale passaggio alle *Alluvioni plioceniche* nella parte sua inferiore, è coronato superiormente presso monte da un sottile deposito morenico, ciò che stupendamente si osserva, per esempio, nella valle della Stura di Cuneo.

È in questo primo periodo dell'epoca quaternaria che nella valle padana, ad una certa distanza dalle Alpi, potè svilupparsi una fauna, succedanea a quella delle *Alluvioni plioceniche*, rappresentata da Elefanti, Cervi, Buoi, Cavalli, Marmotte, ecc., i cui resti troviamo ora nei depositi sabbioso-ghiaiosi che dal Pareto (1) ricevettero il nome di *Areneano*.

Io credo che si debba pure ritenere come *Diluvium* quel terreno giallo rossastro che ricevette in Lombardia il nome di *Ferretto* e che alcuni geologi (fondandosi sul rinvenimento, finora un po' dubbio, di resti marini in esso) considerano come deposito sottomarino; d'altronde un terreno molto simile al *Ferretto* troviamo pure nella parte superiore del cono di deiezione della Stura di Lanzo e l'ho potuto constatare eziandio nella porzione superficiale (caratterizzata per lo più da grossi ciottoli corrispondentemente al massimo sviluppo dei ghiacciai e quindi delle correnti acquee) del *Diluvium* dell'alta valle padana, là dove venne rispettato dalle erosioni dell'epoca delle terrazze, ed è questo un fenomeno dipendente, a parer mio, soltanto da una profonda alterazione chimico-fisica avvenuta in questi depositi esposti per un tempo molto lungo all'azione degli agenti atmosferici.

Quanto alla distribuzione e disposizione dei laghi, credo che essa si possa spiegare abbastanza facilmente colla forma della catena alpina, giacchè se questa si presentasse più o meno regolarmente rettilinea per tutta la sua estensione, io penso che in seguito al potente sollevamento postpliocenico noi ora troveremmo quasi ovunque dei laghi subalpini. Ora risulta dagli studi del Taramelli che le Alpi Orientali, e corrispondentemente la pianura veneta, non furono soggette al grande sollevamento della fine del Pliocene, per cui non poteronsi in tali regioni approfondire talmente le vallate alpine, prodotte per erosione e pel sollevamento postmiocenico, da originare notevoli bacini lacustri, quantunque a dire

(1) L. Pareto, *Sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin sept.* — Bull. Soc. géol. de France, serie 2ª, tom. XXII, 1865.

il vero io creda che anche le Alpi Occidentali ed il Veneto abbiano partecipato, probabilmente in grado minore, al generale sollevamento postpliocenico, abbassandosi forse in seguito, se sono irrecusabili gli argomenti addotti a sostegno di quest'ultima opinione; prova della mia ipotesi sarebbe il fatto, messo in chiaro dal Taramelli, che nel Friuli le *Alluvioni antiche* si presentano quasi ovunque spaccate nel senso delle vallate, ciò che ci spiegherebbe l'origine di piccoli laghi in queste regioni e ci farebbe supporre che anche nelle Alpi Orientali alcune vallate siansi originate od almeno approfondite pel sollevamento postpliocenico.

Ad Ovest delle Alpi Venete troviamo che la catena alpina centrale, corrispondente specialmente alla pianura lombarda, avendo una direzione abbastanza regolarmente rettilinea, per il grande sollevamento sul finire del Pliocene fu soggetta ad un potente stiramento che riescì a produrre nella massa rocciosa molte spaccature, ed a vieppiù divaricare ed approfondire quelle preesistenti; ciò che diede origine ai grandi laghi subalpini, fra cui massimamente notevole il lago di Garda così per l'ampiezza come per il suo inoltrarsi molto nella pianura padana, ciò che dipende sia dall'essersi già prodotta quivi probabilmente pel sollevamento postmiocenico una grande frattura che si conservò, più o meno divaricata, durante l'epoca pliocenica, sia dal fatto che quivi si verificò anche alla fine del Pliocene, come sulla fine del Miocene, il massimo stiramento pel discordante movimento della massa alpina ad Est e ad Ovest.

Invece per le Alpi Occidentali, disposte in curva, durante il sollevamento non si potè naturalmente verificare nella massa uno stiramento molto potente, almeno per la parte interna della curva, per cui non poterono prodursi grandi lacerazioni, nè quelle preesistenti allargarsi ed approfondirsi tanto da dare origine a bacini lacustri, quantunque lungo l'asse di quasi tutte le valli alpine esistano linee di frattura che prolungansi più o meno nella pianura.

Nel versante settentrionale della catena alpina si verificò pure in generale che nella porzione sua orientale, più o meno regolarmente rettilinea, le spaccature le quali diedero origine ai bacini lacustri sono, al pari di quelle italiane, piuttosto perpendicolari all'asse della catena alpina, come quelle per esempio dei laghi di Traun, di Atter, di Thun, di Zurigo, di Zug, ecc. Invece nella parte esterna della curva alpina verso Ovest, si verificarono piuttosto fratture parallele alla catena alpina, cioè di di-

stacco tra questa catena e quella del Giura, dal che provenne la forma del lago di Ginevra in parte, del lago di Neuchâtel, ecc.; spesso poi i due fenomeni si intrecciarono a vicenda, come pare sia avvenuto per il lago di Ginevra, per quello dei Quattro Cantoni, ecc. Faccio però notare come io non voglia con ciò supporre che questi fenomeni siansi verificati pel solo sollevamento postpliocenico, quantunque creda che esso vi abbia molto contribuito.

È sempre stato osservato lo stretto rapporto esistente tra i laghi ed i fenomeni glaciali, rapporto verissimo e molto importante che però, per i grandi laghi subalpini, non è già di *escavazione* nè di *sbarramento* (giacchè i depositi morenici servono solo a rialzarne il livello, ad allargarli ed a meglio limitarli verso valle), ma bensì di *conservazione*, avendo i ghiacciai impedito il riempimento dei laghi durante la prima metà dell'epoca quaternaria; è quindi assai probabile che, specialmente nella Lombardia, sia avvenuto tale riempimento, per opera delle alluvioni diluviali, di quei bacini che eransi formati allo sbocco delle vallate il cui ghiacciaio non giunse alla pianura o ci arrivò solo quando essi erano già stati colmati dal *Diluvium*. Questo fatto di riempimento deve d'altronde essersi verificato per tutte quelle fessure, più o meno ampie e profonde, che esistono generalmente nella pianura padana presso le Alpi in continuazione delle spaccature delle vallate e delle conche lacustri alpine; solo che le lacerazioni verificatesi nelle argille azzurre poterono essere facilmente ostruite, sia per la stessa plasticità dell'argilla e per scoscendimenti, sia per depositi morenici e diluviali, ciò che, meno generalmente però, avvenne pure per le *Alluvioni plioceniche*, le cui spaccature si possono tuttavia ancor riconoscere qua e là quantunque in generale siano ora mascherate dai depositi quaternari oppure occupate da corsi d'acqua per modo che non sempre è facile giudicare se questi alvei sono le antiche spaccature o solo il prodotto dell'erosione fluviale, spesso anzi verificandosi la concomitanza dei due fenomeni.

È pure probabilmente in qualche relazione con queste spaccature della pianura, in corrispondenza delle lacerazioni alpine, il fenomeno di depressione che si verifica generalmente nell'interno di alcuni anfiteatri morenici, come quelli di Rivoli, di Ivrea, ecc., in rapporto colla maggiore elevazione del *Diluvium* allo esterno di essi; fenomeno però il quale oltre che alla conservazione della spaccatura preesistente per opera del ghiacciaio, devesi eziandio attribuire in parte all'escavazione del ghiacciaio stesso avanzantesi

ed in parte al lungo soggiorno della massa glaciale nell'interno dell'anfiteatro, mentre che allo esterno andavano deponendosi i terreni diluviali. Al ritiro poi dei ghiacciai questi anfiteatri dovettero convertirsi in laghi poco profondi di cui attualmente, per la potente erosione fluviale attraverso le morene e le sottostanti alluvioni, vediamo solo più traccie in piccoli laghetti, come quelli di Trana, d'Avigliana, di Candia, di Viverone, ecc.

È inoltre assai notevole il fenomeno, piuttosto comune, del bipartirsi verso valle della lacerazione dapprima unica a monte; fenomeno che si osserva stupendamente pel bacino lacustre di Como, che pel Lago Maggiore è alquanto complicato coll'identico fatto verificatosi pel vicino lago d'Orta, che esiste pure pel lago di Garda e che, più o meno alterato o mascherato, si osserva anche nel lago d'Iseo, nell'anfiteatro di Rivoli, ecc., nonchè in alcuni laghi del versante settentrionale delle Alpi.

Infine per il graduale sollevamento dei continenti, specialmente nelle regioni equatoriali, ciò che produsse la scomparsa di molti bacini lacustri e marini, essendo molto diminuita l'evaporazione (anche per il lento abbassarsi della temperatura sulla terra), scemò di molto la caduta delle pioggie e delle nevi, ed i ghiacciai per diminuzione di alimento gradatamente si ritirarono; le conche subalpine convertironsi in laghi; pel sollevamento e pel noto fenomeno che le acque di magra, per cernita e lavaggio, erodono i depositi di piena, le correnti acquee del periodo postglaciale (giustamente considerato come un periodo di magra rispetto a quello glaciale che è un vero periodo di piena) incisero i depositi morenici e diluviali, intaccando talora anche i depositi marnosi pliocenici e miocenici, là specialmente dove il sollevamento continuò a verificarsi, o dove era stato più intenso (1). Tale erosione avvenne in modo (maestrevolmente descritto dallo Stoppani nel suo *Corso di Geologia*) che i terreni furono per lo più terrazzati assai bene, donde il nome di *periodo delle terrazze* dato al periodo postglaciale.

Tralascierò affatto di parlare dei fenomeni che si verificarono in seguito nella valle padana, perchè assai noti; mi basti l'accennare come sia precisamente in questo periodo delle terrazze che, per quanto se ne sa finora, comparve l'uomo nella regione ora

---

(1) F. Sacco, *L'alta valle padana durante l'epoca delle terrazze, in relazione col contemporaneo sollevamento alpino-appenninico.* Atti R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XIX, 1884.

Quadro riassuntivo *dell'ipotesi sull'origine delle vallate e dei laghi alpini in rapporto coi sollevamenti delle Alpi e coi terreni pliocenici e quaternari della valle padana.*

<table>
<tr><th></th><th></th><th>AVVENIMENTI</th><th>DEPOSITI</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Quaternario</td><td>Periodo delle terrazze</td><td>Lento ritiro dei ghiacciai che lasciano libere le conche lacustri le quali tosto si convertono in laghi — Comparsa dell'uomo — Per l'avvenuto sollevamento e per cernita e lavaggio si verifica una potente erosione fluviale accompagnata dal fenomeno del terrazzamento.</td><td>Alluvium delle terrazze - Torbiere, ecc.</td></tr>
<tr><td>Glaciale</td><td>Al finire di questo periodo già comincia il terrazzamento - Erosioni e rimaneggiamenti in piccola scala — Riempimento di molte spaccature — Massimo sviluppo dei ghiacciai alpini che, raccogliendosi in profondi circhi ed incanalandosi nelle gole di fresco aperte od approfondite, raggiungono in breve la pianura, riempiono completamente od in parte i bacini lacustri, costruiscono a monte di essi gli anfiteatri morenici. All'infuori degli anfiteatri le grandi fiumane si allargano sulla pianura ricoprendola di terreni diluviali — In molte regioni delle Alpi e negli Appennini i ghiacciai non giungono, o per poco tempo, sulla pianura.</td><td>Anfiteatri morenici — Morene — Diluvium propriamente detto — Alluvioni fluvio-glaciali — Coni di deiezione - Sabbie ghiaiose ad Elephas primigenius, a Megaceros euryceros ecc. — Areneano.</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">Potente sollevamento della catena alpino-appenninica in generale, e conseguentemente di quasi tutta la valle padana, di oltre 400 metri in media — Approfondamento di molte vallate preesistenti — Formazione di numerose valli e di quasi tutti i bacini lacustri — Assetto generale dell attuale oroidrografia alpina — Ritiro del mare dalla valle padana.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pliocene</td><td>Astiano</td><td>Ricomincia il notevole sviluppo dei ghiacciai sulle Alpi — Il golfo padano è ridotto ad un braccio di mare poco largo, poco profondo, che dall'Adriatico si spinge sino al piede delle Alpi Marittime tra Mondovì e Chiusa di Pesio — Il mare va allontanandosi gradatamente dalle Alpi, respintovi anche dall'avanzarsi dei delta torrenziali alpini — Si inizia un lento sollevamento.</td><td>Alluvione ipomorenica — Alluvioni preglaciali (in parte) del Veneto — Alluvioni premoreniche. Parte inferiore del Diluvium di certi autori — Alluvioni inframoreniche — Alluvioni plioceniche. — Villafranchiano. - Pleistocene - Alluvioni antiche - Ceppo. Sabbie gialle e grigie marine.</td></tr>
<tr><td>Piacentino</td><td>Sommersione della grande pianura padana (eccetto il Veneto e le colline Moncalieri-Valenza) sotto il livello marino — Abbassamento generale della catena alpino-appenninica.</td><td>Alluvioni preglaciali (in parte) del Veneto — Marne argillose azzurre con fossili di mare profondo.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Messiniano</td><td>Abbozzo dell'attuale oroidrografia alpina — Sollevamento generale della catena alpino-appenninica.</td><td>Depositi sarmatici - Alluvioni preglaciali (in parte) del Veneto - Depositi gessosolfiferi — Conglomerati — Strati a Congerie, a Melanopsidi, ecc. — Calcari.</td></tr>
</table>

In questa adunanza il Socio Cav. Prof. Giuseppe Gibelli presenta un lavoro del sig. Dott. O. Mattirolo, intitolato: « *La linea lucida nelle cellule malpighiane degli integumenti seminali — Ricerche* ». Questo lavoro, che l'autore vorrebbe pubblicato nei volumi delle *Memorie*, è consegnato ad una Commissione accademica, incaricata di esaminarlo e riferirne in una prossima adunanza.

Adunanza del 22 Marzo 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ANGELO GENOCCHI
SOCIO ANZIANO

Il Socio Cav. Prof. G. Spezia presenta e legge la seguente Nota del signor Dott. Federico Sacco,

SOPRA

ALCUNI FENOMENI STRATIGRAFICI

OSSERVATI

NEI TERRENI PLIOCENICI

DELL'ALTA VALLE PADANA.

Facendo lo studio geologico dell'alta valle padana ebbi più volte occasione di osservare come le argille azzurre del Pliocene inferiore (*Piacentino*) presentano non di rado alcuni fenomeni stratigrafici, specialmente circonvoluzioni più o meno complicate, su cui credo opportuno di richiamar l'attenzione dei geologi, perchè mentre tanti ed accurati studi si sono già fatti sugli stupendi ripiegamenti che assai comunemente si verificano negli strati rocciosi delle regioni montuose, sia in piccola che in grande scala, piuttosto scarse invece sono le osservazioni che a questo riguardo si fecero sui terreni più recenti, sia perchè questi sono in generale più nascosti all'occhio del geologo che non i terreni antichi delle montagne, sia perchè essi, appunto per essere d'origine relativamente recente, non vennero ancora in generale molto soggetti a quei fenomeni di pressione, gravità, ecc., che agirono invece già potentissimamente sui terreni più antichi, per modo da ripiegarli e sollevarli a costituire i rilievi montuosi.

Spero inoltre che l'osservazione diretta di complicate circonvoluzioni in piccola scala nei depositi recenti renderà sempre più accettabile la spiegazione di alcuni curiosi fenomeni stratigrafici che presentano i terreni antichi, per cui si ricorre a grandi e ripetuti ripiegamenti degli strati rocciosi.

Ripiegamenti.

Era già stata osservata da alcuni geologi la presenza di ripiegature in depositi abbastanza recenti, per lo più marnosi ed argillosi, sia pliocenici che quaternari; così per esempio lo Stoppani nel suo *Corso di Geologia* e nel suo recente studio dell'*Êra Neozoica* accennò di passaggio a tale fenomeno, sia trattando delle argille sabbiose di S. Colombano, sia specialmente là dove, parlando delle argille azzurre dell'anfiteatro morenico del lago di Como, dice che « alle Fornaci di Balerna le argille, pur non cessando di costituire in massa una formazione orizzontale, sono talora ripiegate e contorte, disegnando una serie di piccole sinclinali ed anticlinali, come doveva avvenire pel peso irregolare enorme » (delle morene) « che gravitava su quel deposito eminentemente plastico ».

Orbene nelle argille plioceniche dell'alta valle padana, specialmente nella porzione mediana dei terreni pliocenici inferiori, si possono verificare assai comunemente, e talora anche in scala abbastanza grande, queste ripiegature che sovente assumono non solo la forma di semplici ondulazioni, cioè di sinclinali ed anticlinali come nel caso sovraccennato, ma eziandio di vere circonvoluzioni, talora complicatissime, di cui credo opportuno di citare i principali esempi, unendovi alcuni disegni schematici tratti dal vero, ciò che, meglio di qualunque descrizione, potrà dare un'idea esatta del modo di presentarsi del fenomeno in questione.

Rimontando la valletta del rio Crosio, tributario di destra della Stura di Cuneo poco a monte dell'unione di questo fiume col Tanaro, veggonsi verso i 240 metri circa d'elevazione alcune ripiegature (fig. 1) non molto complicate che, più spiccate e più ingrandite, ricompaiono più a monte verso i 250 m., quasi sotto la C. Trottis ad Ovest della città di Cherasco.

Poco a monte del rio Crosio si trova, come affluente pure di destra della Stura di Cuneo, un corso d'acqua piuttosto im-

portante, detto torrente Ghidone, il quale dividendosi e suddividendosi verso Sud incide profondissimamente i terreni pliocenici di queste regioni. Orbene sulla sponda sinistra di questo torrente, là dove esso riceve il tributo del rio di Cherasco, si può osservare un enorme spaccato naturale che nella parte sua inferiore, verso i 230 metri circa d' elevazione, presenta degli stupendi contorcimenti nei suoi strati argillosi bleuastri riccamente fossiliferi i quali, per il grande stiramento subìto, sono in certi punti ridotti a sottili straterelli. Di questo istruttivo spaccato ho tratto alcune fotografie dalle quali ottenni il profilo schematico della fig. 5. Consimili ripiegature possiamo verificare eziandio nel torrentello di Giarana od Angetta, affluente di destra del torrente Ghidone, specialmente nelle argille azzurre verso i 285 metri di elevazione.

A Sud-Est della valle della Stura di Cuneo, nelle vallette incise dai tributari di sinistra del fiume Tanaro, si possono ancora osservare qua e là i fenomeni in esame; così ad esempio veggonsi le marne azzurre plioceniche, assai ricche in fossili, ripetutamente piegate su ambi i lati del torrente Mondalavia presso Bene-Vagienna, poco a monte del ponte di Madonna delle Grazie, a circa 320, 330 metri sul livello marino (fig. 2); possiamo anzi seguire queste pieghe anche per venti, trenta e più metri, risalendo il torrente, ed osservare come gli strati marnosi così contorti presentano eziandio qua e là piccole lenti ghiaiose.

Rimontando il torrentello di Rivaletto, anch' esso affluente di sinistra del Tanaro, si trova che, allorquando alle dure marne grigio-bleuastre del *Tortoniano* si sovrappongono (verso i 320 metri d'elevazione e quasi sotto la C. Gay) le marne, le argille e le lenti ghiaiose del *Messiniano*, i depositi marnosi di questo caratteristico orizzonte, che sopportano direttamente le marne sabbiose azzurre del *Piacentino*, presentano una serie di marcatissime ondulazioni le quali raramente però hanno la forma di vere contorsioni, come si è visto nei casi precedenti, essendo per lo più foggiate a semplici sinclinali ed anticlinali.

Lungo lo stesso rio Rivaletto, ma più a monte della località ora indicata, non lungi dalla confluenza dei torrentelli Trino ed Eremita, veggonsi verso i 340, 350 metri d'elevazione, dapprima a sinistra e poscia anche a destra, alcune distintissime ripiegature che paionmi pure degne d'essere disegnate (fig. 3).

Nella larga valle d'erosione del torrente Pesio, importante

tributario di sinistra del fiume Tanaro, vediamo ripetersi in alcuni spaccati, sia presso il fiume che nelle vallette laterali, i fenomeni ora esaminati, e sempre nelle marne azzurre del *Piacentino;* così per esempio sulla destra sponda della vallata, a circa 370, 380 metri d'elevazione, poco a valle del paesello di Breolungi e precisamente sotto la C. Roattino; così pure sulla sponda sinistra della stessa vallata, verso i 385 metri d'altezza, nel rio della Coppa d'Oro, ecc., ecc.

Nelle trincee che, nella stessa valle del Pesio, vennero fatte attraverso gli strati azzurri pliocenici per la costruzione della ferrovia economica Fossano-Mondovì, furono messi a nudo diversi bellissimi esempi di ripiegature che spiccano molto nettamente nei tagli fatti di fresco, come si può osservare sia in uno scavo eseguito dietro il cosidetto *Casino di Pesio*, sia in una trincea situata a Nord-Est del ponte sul Pesio, a circa 350, 360 metri d'elevazione, dove si vede che le pieghe in questione vennero tagliate via, nella parte loro superiore, dalle acque del Pesio durante l'epoca delle terrazze, e quindi ricoperte direttamente da un sottile deposito ciottoloso, cioè dall'alluvione delle terrazze (fig. 4). Anche nelle trincee fatte di recente sulla destra della valle del Pesio, sotto il paesello di Breolungi, verso i 380 metri d'elevazione, vediamo ripetersi, quantunque sotto forma alquanto diversa, il solito fenomeno (fig. 6).

Tralasciando per brevità consimili esempi possiamo accennare per ultimo alla presenza di eguali ripiegature lungo il torrente Pogliola (affluente di destra del Pesio) a Sud-Est del paese di Roccadebaldi, poco a monte di C. Gandolfo ed a circa 400 metri d'elevazione; ed anche quivi, come di solito, vediamo le argille turchine (1) contorte presentare numerosi fossili, specialmente *Dentalium*, *Balantium*, ecc.

Per ciò che riguarda la causa che ha prodotto i fenomeni di cui tenemmo ora parola, credo che debbansi assolutamente escludere, sia i fenomeni di semplice accentramento o di modellamento, sia di ondulazioni avvenute durante la deposizione delle marne, ma che si debba senz'altro asserire che tale causa sia la pressione, come risultò eziandio dai bellissimi studi sperimentali dell'Hall, del Favre e specialmente del Daubrée.

---

(1) Vedi carta geologica in F. Sacco: *Sull'origine delle vallate e dei laghi alpini, ecc.* Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, vol. XX, 1885.

Tale pressione, che si esercitò sulle marne argillose solo molto dopo alla loro deposizione, potè però produrre i fenomeni osservati soltanto nei depositi più argillosi e quindi più plastici dei terreni pliocenici; ciò mi spiega come i terreni miocenici che ho avuto occasione di studiare nell'alta valle padana, quantunque abbiano dovuto subire pressioni da più lungo tempo e certamente più potenti, che non quelli pliocenici, non presentino ripiegamenti un po' notevoli, giacchè essi sono per lo più costituiti di marne sabbiose, assai disidratate e quindi facilmente sfaldabili, frammentarie ma assai poco plastiche.

Debbo poi accennare come anche la formazione dei sottili e marcatissimi straterelli che veggonsi costituire le circonvoluzioni esaminate, credo debbasi in massima parte attribuire pure al fenomeno della pressione la quale avrebbe prodotto in certi punti più plastici della massa marnosa una vera laminazione, una pseudostratificazione in piani generalmente perpendicolari alla direzione della pressione stessa, forse valendosi eziandio in parte di quei sottili ma assai poco marcati straterelli che quasi sempre esistono nei tranquilli depositi marini, ma che, senza la pressione, sarebbero assolutamente invisibili; infatti in quasi tutti gli esempi di contorsione esaminati ho potuto osservare che la massa marnoso-argillosa sia sovrastante che sottostante e talora anche entrostante agli strati ripiegati si presenta omogenea, compatta e per lo più senza accenno a stratificazione eccetto che in vicinanza delle flessioni.

D'altronde questo fenomeno di laminazione di masse plastiche per effetto di pressione, fenomeno che possiamo osservare direttamente ed in piccola scala nelle argille plioceniche, è già stato messo assai bene in evidenza dalle note esperienze del Daubrée, ed a tale fenomeno dobbiamo certamente attribuire eziandio molti minuti fogliettamenti, molte stratificazioni o pseudo-stratificazioni delle roccie antiche, nonchè spesso la divisione loro in grandi banchi talora indipendenti affatto nella loro direzione da quella vera degli strati.

Quanto alla causa che produsse le pressioni invocate a spiegare i fenomeni osservati, io credo che essa non sia unica, ma bensì triplice, quantunque non tutte e tre queste cause, che accennerò brevemente, abbiano avuto un'eguale importanza su questo riguardo.

Dobbiamo anzitutto menzionare come causa importantissima di pressione la gravità, cioè il peso assai ragguardevole dei de-

positi pliocenici e diluviali che gravitano sulle argille azzurre; in quei casi però in cui veggonsi le ripiegature a poca distanza dalla superficie del suolo, come per esempio nel torrente Pogliola, presso il ponte del Pesio, ecc., dobbiamo considerare come quivi la pressione per gravità, se ora è quasi nulla, dovette potentemente esercitarsi durante la seconda metà dell'epoca pliocenica e tutta l'epoca glaciale, giacchè solo nella seguente epoca delle terrazze vennero esportati dalle correnti fluviali i depositi del *Diluvium* e del Pliocene superiore, nonchè parte dello inferiore (1).

Ha poi eziandio una grande importanza sul fenomeno in questione il fatto che i depositi argillosi pliocenici dall'epoca della loro deposizione al giorno d'oggi dovettero subire una notevole pressione dal basso in alto per il sollevamento che li rialzò di 300, 400 e persino 500 metri (2) sul livello marino attuale, e quindi effettivamente di un numero di metri ancor maggiore dal loro livello primitivo, essendo i terreni in questione depositi di mare piuttosto profondo. L'indicata pressione ha poi un'importanza tanto maggiore pel fatto che essa trovava una potentissima resistenza nella gravità che agiva in senso contrario.

Devesi per ultimo osservare come sui depositi pliocenici esaminati venga eziandio esercitata una notevolissima pressione laterale prodotta, sia dall'ineguaglianza di spessore dei depositi sovraincombenti alle argille azzurre, per cui il peso rimane su di esse disegualmente distribuito, sia fors'anche perchè i terreni pliocenici in complesso, mentre sono fortemente compressi dal basso in alto e dall'alto in basso, trovano lateralmente una resistenza passiva nei rilievi montuosi che li rinserrano quasi da ogni parte. Ma se quest'ultimo fatto non ha forse una grande importanza, è certo tuttavia che la pressione laterale, in qualunque modo originata, si esercitò potentemente sulle argille plioceniche, ed è ad essa precisamente, nonchè a resistenza passiva pure laterale, che dobbiamo attribuire il ripiegamento dei sottili strati prodottisi per laminazione in causa delle pressioni esercitate d'alto in basso per gravità e di basso in alto per sollevamento.

---

(1) F. Sacco. *L'alta valle padana durante l'epoca delle terrazze in relazione col contemporaneo sollevamento della catena alpino-appenninica.* Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino, vol. XIX, 1884.

(2) F. Sacco, *Massima elevazione del Pliocene al piede delle Alpi.* Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XX, 1885.

Stratificazione discordante.

Nei depositi pliocenici inferiori dell'alta valle padana riscontransi talora in strati vicini marcatissime discordanze prodotte non già da scoscendimenti ma dal modo di deposizione di questi terreni.

Per non dilungarmi troppo in proposito accennerò solo ad un bellissimo esempio che di questo fenomeno si osserva in uno spaccato naturale lungo il torrente Veglia, affluente di destra della Stura di Cuneo, a circa 280 metri d'elevazione sul livello marino ed a pochi metri su quello della Stura (fig. 6).

Questo fatto si può spiegare, o con sollevamenti parziali del fondo marino durante la deposizione delle marne plioceniche, oppure, meglio, per l'irregolare deposizione degli strati marnosi specialmente là dove il fondo marino presentava dei rilievi, per modo che quivi vennero a costituirsi dapprima dei depositi i cui strati presentavano inclinazioni piuttosto notevoli, mentre che in seguito poco a poco su tali strati vennero a deporsene altri sempre meno inclinati.

Il fenomeno ora accennato, assieme a quello di ondulazioni in grande scala, ci spiega come talora si incontrino, come ho sovente potuto osservare, strati marnosi inclinati più o meno fortemente in senso diverso od anche opposto a quello della generale inclinazione dei depositi di cui fanno parte.

In riguardo alla stratificazione discordante credo opportuno di accennare eziandio ad un fenomeno analogo che ebbi occasione di ripetutamente osservare nei terreni pliocenici dell'alta valle padana, non più però nei depositi marini marnosi od argillosi, ma bensì nelle *Alluvioni plioceniche*. Infatti in questi terreni, che verso monte sono per me i tipici rappresentanti delle sabbie gialle marine dell'*Astiano*, non di rado mi venne fatto di notare che, frammezzo agli strati marnosi, sabbiosi e ciottolosi che li costituiscono e che nel loro assieme sono assai poco inclinati rispetto all'orizzonte, esistono talora degli strati sabbiosi e ciottolosi alternati che presentano un'inclinazione molto notevole, mentre che nella parte loro superiore sono troncati piuttosto nettamente da depositi ciottolosi quasi orizzontali.

Dalla indicata disposizione risulta chiaramente come si abbia

che fare con depositi di *delta torrenziale*, come venne messo in chiaro dagli studi del Rosemont, del Martins, del Bravais, del Nobili, del Desor, del Dausse, del Colladon, del Falsan, ecc., e quindi, tralasciando di trattare del meccanismo di formazione dei depositi in discorso, argomento già sufficientemente svolto dal Desor (1), mi limiterò ad accennare alcune delle località da me conosciute dove meglio si può osservare tale fenomeno.

Rimontando la valle della Stura di Cuneo si può osservare che, a tre chilometri circa prima di giungere sotto la città di Fossano, cessano d'esser visibili le marne azzurre del *Piacentino* venendo esse coperte da un sottile strato di sabbie gialle marine dell'*Astiano*, a cui tosto si sovrappongono i potenti depositi sabbiosi ciottolosi delle *Alluvioni plioceniche;* or bene è precisamente nella parte inferiore di questi terreni alluviali che, sulla sinistra sponda della vallata, quasi sotto la C. Teitasso, ed a poca elevazione sul livello del fiume (278 m.), veggonsi numerosi strati sabbiosi e ghiaiosi colla caratteristica disposizione dei delta torrenziali.

Sul lato destro della stessa valle della Stura, poco a monte del porto di San Lazzaro, sonvi numerosi spaccati nelle *Alluvioni plioceniche* e possiamo quivi osservare talora il fenomeno in questione, come ad esempio nel seguente taglio naturale:

305 m. - Altipiano di terrazza

Ciottoli misti a terra sabbiosa giallastra (2 metri) . . . . **Alluvium.**

Marne giallastre (2 metri) . . . . . .
Ciottoli commisti a sabbie (1 metro) .
Strati alternati di sabbie, ghiaie e ciottoli inclinati di 30° circa verso Nord (2 metri) — (*Delta torrenziale*) . .
Sabbie (1 metro) . . . .
Ciottoli misti a sabbia (1 metro). . .
Marne verdastre con ciottoli sparsi (centimetri 80) . . . .
Straterello ghiaioso (20 centimetri) . .
Sabbie alternate con letti ciottolosi (m. 9)

} **Alluvioni plioceniche.**

286 m. - Livello del F. Stura.

270 m. - Livello superiore del **Pliocene marino.**

(1) E. Desor, *Sur les deltas torrentiels anciens et modernes.* Nice, 1880.

Lo stesso fatto si osserva pure ripetutamente risalendo la valletta del T. Veglia, tributario di destra della Stura, specialmente a monte del Molino nuovo, quando le *Alluvioni plioceniche* hanno sostituito completamente le sabbie marine dell'*Astiano;* così, per esempio, nelle vicinanze di C. Scalagrande vediamo sulla sponda sinistra del rio la seguente serie di strati:

367 m. - Altipiano di terrazza.
Ciottoli commisti a terra sabbiosa gialla (1 metro) . . . . **Alluvium**.
Sabbie e conglomerati (5 metri) . . . .
Sabbie e ghiaie in letti alternati e fortemente inclinati verso Nord (3 m.) (*Delta torrenziale*) . . . . } **Alluvioni plioceniche**.
358 m. - Livello del torrente Veglia.
315 m. circa - Livello superiore del **Pliocene marino**.

Tralasciando ora di menzionare altri esempi consimili che osservansi altrove in questi terreni alluviali, accennerò solo al fatto che nella grande vallata del torrente Pesio, là dove le argille azzurre del *Piacentino* sono direttamente coperte dalle *Alluvioni plioceniche*, in territorio di Crava e Morozzo, quivi tali terreni presentano la loro inclinazione generale verso il Sud-Est, mentre i terreni pliocenici marini dell'alta valle padana sono generalmente inclinati a Nord-Ovest, e quindi l'accennata inclinazione delle alluvioni può forse interpretarsi come la disposizione di un gran delta avanzantesi dall'Est verso l'Ovest.

Sorge ora spontanea la domanda se i delta torrenziali a cui abbiamo ora accennato debbansi considerare come delta marini o come delta lacustri. Quantunque la risposta non sia molto facile nè sempre possibile, non essendovi distinzione netta fra l'uno e l'altro genere di delta, io credo tuttavia che si possa ritenere come i delta torrenziali che osservansi alla base delle *Alluvioni plioceniche* furono probabilmente per la massima parte deposti in mare od in maremme quando, verso la metà dell'epoca pliocenica, per la incipiente straordinaria caduta di pioggie e di nevi ed il conseguente graduale svilupparsi dei ghiacciai delle Alpi, scendevano dalla catena alpina potenti correnti acquee le quali coi loro depositi alluviali, avanzantisi a guisa di delta, assieme al contemporaneo sollevamento servivano a respingere

poco a poco il mare verso la catena appenninica. Invece per ciò che riguarda i delta torrenziali della parte media delle *Alluvioni plioceniche* io credo che essi dipendano piuttosto dal fatto che, durante la deposizione di tali alluvioni, dovevano esistere sulla ondulata pianura padana numerose paludi o laghetti poco profondi, i quali, durante le forti piene, venivano piuttosto rapidamente riempiti da depositi alluvionali che vi si deponevano quindi sotto forma di delta torrenziali.

Fratture con spostamento.

In qualche rapporto coi fenomeni ora osservati sono pure quelli di fratture, seguìte o no da scivolamenti, che comunemente incontransi nei terreni antichi, ma assai di rado in quelli più recenti per i motivi già addotti sul principio di questa breve Nota, per cui credo opportuno di citarne almeno un esempio.

Risalendo il torrente Rivaletto, confluente di sinistra del fiume Tanaro, si vede che, dopo essere passati dalle marne sabbiose grigio-bleuastre del *Tortoniano* a quelle grigio-verdastre del *Messiniano*, e da queste alle argille bleuastre del *Piacentino*, con tali argille si alternano, per modo talora da sostituirle completamente per grandi tratti, regolarissimi strati di ghiaie e sabbie, assai ricche in fossili per lo più infranti. Orbene in un taglio naturale della sponda sinistra di questo torrente si osserva molto nettamente nei sopradescritti terreni pliocenici una doppia frattura accompagnata da scivolamento (fig. 8), ciò che si può spiegare per azioni meccaniche che agirono su questi depositi ghiaioso-sabbiosi assai poco flessibili; anche questi fenomeni sono naturalmente in relazione colla varia intensità locale delle pressioni laterali e d'alto in basso che si esercitarono e tuttora si esercitano su questi terreni pliocenici.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

FIG. 1 — *Ripiegamenti* - nel rio Crosio, affluente di destra della Stura di Cuneo, a metri 250.

» 2 — » - nel torrente Mondalavia, affluente di sinistra del Tanaro, a metri 330.

» 3 — » - nel torrente Rivaletto, affluente di sinistra del Tanaro, a metri 350.

» 4 — » - nella valle del torrente Pesio, affluente di sinistra del Tanaro, a metri 360.

» 5 — » - nel rio Ghidone, affluente di destra della Stura di Cuneo, a metri 230.

» 6 — » - nella valle del torrente Pesio, affluente di destra del Tanaro, a metri 280.

» 7 — *Stratificazione discordante* - nel torrente Veglia, affluente di destra della Stura di Cuneo, a metri 280.

» 8 — *Fratture con spostamento* - nel torrente Rivaletto, affluente di sinistra del Tanaro.

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA presenta e legge il seguente lavoro del signor Carlo POLLONERA:

ELENCO

DEI

MOLLUSCHI TERRESTRI

VIVENTI IN PIEMONTE.

Dopo la pubblicazione fatta nell'80 da Mario Lessona sui *Molluschi viventi del Piemonte*, in parecchi altri lavori vennero constatate come piemontesi non poche specie non annoverate in quel catalogo, oltre a ciò nuove ricerche in varie località condussero alla scoperta di altre finora non riscontrate in questa regione, cosicchè io credo opportuna la pubblicazione di un nuovo elenco delle specie piemontesi. In questo mio lavoro mi limito a quelle terrestri, perchè le fluviatili dovranno ancora essere più accuratamente studiate dopo i lavori dei signori Bourguignat e Drouët sulle Naiadi italiane.

Trattandosi di un semplice elenco ometterò tutte le sinonimie e le citazioni bibliografiche delle specie più note, come pure abbrevierò le indicazioni di località in questo modo: V., indica Valle; V^i, Valli; M., Monte; *R. al.*, Regione alpina; *R. ap.*, Regione apennina; *R. s. al.*, Regione subalpina; *R. s. ap.*, Regione subapennina. Queste regioni sono così delimitate: la prima comprende il versante piemontese delle Alpi fino alla valle del Tanaro; la seconda, il versante settentrionale dell'Apennino dalla valle del Tanaro a quella della Trebbia; la terza, tutta la pianura a sinistra del Po e quella sulla sua destra, a monte di Moncalieri, limitata ad est dalle colline di Villanuova, Bra e Carrù; la quarta, comprende la pianura di Alessandria e le colline del Monferrato e di Torino.

Per le specie che vivono anche in basso indicherò soltanto l'altitudine massima a cui furono trovate, per quelle delle regioni elevate indicherò la massima e la minima.

Ecco ora i lavori pubblicati dopo il 1880 nei quali sono citate specie piemontesi:

M. Lessona e C. Pollonera: *Monografia dei Limacidi italiani* (Mem. Acc. Sc. Torino, 1882).

L. Pegorari: *Contrib. alla fauna malac. della Valle della Dora Baltea*, in Bull. Soc. Veneto-Trentina di Sc. Nat., Marzo 1883.

N. Pini: *Contrib. alla fauna foss. postplioc. di Lombardia*, in Atti Soc. ital. Sc. Nat., 1883.

O. Boettger: *Malakozool. u. Palaeont. Mitth.; Schneck. aus Hochsavoyen und Piemont*, in Offenb. Ver. Naturk., 1883.

N. Pini: *Novità malacologiche*, in Atti Soc. ital. Sc. Nat., Luglio e Settembre 1884.

C. Pollonera: *Note di Malac. piem.*, in Atti Acc. Sc. Torino; *Monografia del Gen. Vitrina*, Febbraio 1884; *Monografia della Sez. Charpentieria del Gen. Clausilia*, Gennaio 1885.

Nel seguente elenco le specie non menzionate nel citato catalogo di M. Lessona sono segnate da un *: esse sono 72, tra le quali parecchie nuove; di queste non do per ora che una breve diagnosi, riservandomi a darne una descrizione più dettagliata e le figure man mano che mi occuperò dei vari gruppi, come già feci per le *Vitrina* e le *Charpentieria*.

Fam. I. LIMACIDAE.

1. **Lehmannia marginata** Müll., 1774.

α. Typus; β. nemorosa Baudon; *γ. alpestris* Less., Poll., l. c.; *δ. pallens* Less., Poll.; *ε. rupicola* Less., Poll.

R. al. Tutte le vallate di questa regione dove scende fino al loro limite inferiore; alt. mass. 2500^{m} circa.

2. * **Limax psarus** Bourguignat, 1861, *Rev. et Mag. Zoolog.*, p. 258.

R. al. Contorni di Intra (Pini, *Nov. malac.*).

3. * **L. canapicianus** n. sp.

L. magnus, pallide castaneus, maculis sparsis subrotundatis aterrimis; clypeus postice acute angulatus, apertura pulmonea fere mediana; solea alba unicolor; carina brevis, pallide castanea; pedis limbus punctis vel lineis horizontalibus nigrescentibus signatus. — Long. 14 *cent.*

R. al. In un bosco di castagni sopra Forno di Rivara. Specie prossima ai *L. psarus* e *punctulatus*, tuttavia distinta da entrambi; apparato sessuale come nel *L. cinereo-niger*.

4. **L. cellarius** D'Argenv., 1757. Less. e Poll., l. c., p. 23.
Comune in tutto il Piemonte, giunge fin presso i 1500^{m}.

5. **L. ater** Razoum., 1789. Less. e Poll., l. c., p. 26.

α. *dubius* Less., Poll., p. 27; β. *fasciatus* Razoum.; γ. *typus*.

R. al. Da 1000^{m} a 1900^{m}. Colle di Tenda; Groscavallo, V. di Lanzo; Maccugnaga, V. Anzasca.

6. **L. cinereo-niger** Wolf., 1803. Less. e Poll., p. 28.

α. *maurus* Held; β. *pavesii* Pini; γ. * *camerani* Less., Poll., p. 30; δ. *luctuosus* Moq.; ε. *typus*; ζ. *ornatus* Less.; η. *strobeli* Less.; ϑ. *stabilei* Less.

Sale fino ai 2000^{m}, abita tutte le regioni montuose, scende al piano dove si estende poco, si trova sulla collina di Torino.

7. **L. dacampi** Meneg., 1854. Subsp. I. *menegazzii* Less., Poll.; II. *renieri* Less., Poll.; III. *dacampi* Men.

R. al. Contorni di Varallo (V. Sesia), sinistra della Dora in V. d'Aosta, 800^{m}.

8. **L. subalpinus** Lessona, 1880.

α. *typus*; β. * *garocelus* Less., Poll., p. 36; γ. *simplex* Less.; δ. *eporediensis* Less.

Abita le Alpi e parte della pianura sottostante, nonchè la collina di Torino. Alt. mass. 1252^{m}.

9. **L. corsicus** Moq. Tand., 1855. Less. e Poll., pag. 37. Subsp. I. *doriae* Bgt.; II. *isselii* Less.; III. *gestri* Less.; IV. *bonellii* Less.

R. ap. Busalla, V. Scrivia; *R. s. ap.* Monferrato e colline di Torino. Alt. mass. 700^{m} circa.

10. **L. perosinii** Less. e Poll., 1882, l. c., p. 41. = *L. callichrous* Less. non Bgt. Subsp. I. *cruentus* Less. Subsp. II. * *monregalensis* Less. e Poll., p. 43.

R. al. Sopra Garessio (V. del Tanaro) e contorni di Mondovì. 500-700^{m}.

11. **L. flavus** Linn., 1758.

Qua e là per tutto il Piemonte, al di sotto di 900^{m}.

12. **Agriolimax** *(Malacolimax)* **tenellus** Nilsson, 1822.

R. al. Groscavallo (V. di Lanzo); Gressoney (V. d'Aosta); contorni di Rosazza (V. del Cervo); Alpi di Konichiu (V. della Toce). Da 1000^{m} a 2300^{m}.

13. * **A.** *(Malac.)* **fungivorus** n. sp.

A. parvulus, brevicarinatus, sublaevis; clypeus postice obtuse angulatus, concentrice rugosus; apertura pulmonea postica, albo-marginata. A. flavus, zonis brunneis interruptis, 4 *in dorsum,* 3 *in clypeum. — Longitudo* 22 *mill.*

R. al. Sui funghi nei boschi presso Givoletto ai piedi del M. Bernard. Differisce dal precedente pel cappuccio acuminato posteriormente, per le fascie più numerose e più marcate e pei denti marginali della radula che hanno l'aculeo con 4 dentini sul margine esterno. Finora non trovai ancora l'animale perfettamente adulto.

14. * **A.** *(Hydrolimax)* **laevis** Müll., 1774.

R. al. Crissolo (V. del Po); Viù (V. di Lanzo); M. Soglio sopra Rivara; contorni di Rosazza (V. del Cervo). Da 800^{m} a 1500^{m} circa.

15. **A.** *(Hydr.)* **lacustris** Bonelli in Less. e Poll., 1882, p. 47 = *L. brunneus* Less. non Drap.

R. s. al. Laghi d'Avigliana; d'Azeglio; Torino e Rivarossa Canavese.

16. **A. agrestis** L., 1758.

Comune dovunque; sale fino a 1900^{m} circa.

17. * **A. pallidus** Schrenk., 1848; Less., Poll., 1882, p. 51.

α. immaculatus Less., Poll.; *β. fusconotatus* Less., Poll.

R. s. al. Rivarossa Canavese.

18. **Amalia marginata** Drap., 1805.

α. typus; β. rustica Millet.

Qua e là in tutto il Piemonte; sale fino a circa 1500ᵐ.

19. * **Vitrina** *(Semilimax)* **gaeotiformis** Poll., *Monografia Vitrina*, 1884, f. 1-4.

R. al. Presso Aosta sulla destra della Dora a circa 2000ᵐ.

20. * **V.** *(Semil.)* **brevis** Fér., 1821, tav. 9, f. 2.

R. al. Lago della Veggia (V. del Cervo).

21. **V.** *(Semil.)* **diaphana** Drap., 1805; Poll., *Mon. Vitr.*, f. 14-16.

R. al. V. della Dora Baltea; Courmayeur; Allée Blanche; V. Sesia; Col d'Ollen e Corno del Camoscio (oltre 3000ᵐ); Sempione.

22. * **V.** *(Semil.)* **glacialis** Forbes, 1837; Poll., *Mon. Vitr.*, f. 20-22.

R. al. Courmayeur (V. d'Aosta), 1218ᵐ.

23. **V.** *(Semil.)* **nivalis** Charp., 1852; Poll., *Mon. Vitr.*, f. 5-10.

R. al. V. di Lanzo; V. d'Aosta, in parecchie località; Sempione; Cascata della Frua in V. della Toce. Dai 1000ᵐ ai 2100ᵐ.

* *β. piniana* Poll., *Mon. Vitr.*, 1884, f. 11-13.

R. al. Castel See (V. della Toce).

24. * **V.** *(Semil.)* **pegorarii** Poll., 1884, *Monogr. Vitr.*, f. 23-26.

R. al. Presso Aosta a 2000ᵐ circa, sulla destra della Dora.

25. **V.** *(Phenacolimax)* **stabilei** Lessona, 1880; Poll., *Mon. Vitr.*, f. 33-35. = *V. maior* Stabile non Drap.

R. al. V. del Po; Lago di Fiorenza e Piano del Re; V. della Dora Riparia; Vallone di Valfroide e M. Cenisio; V. Sesia; Col d'Ollen. Vive a circa 2000ᵐ d'altitudine.

* *β. locardi* Poll., 1884, *Monogr. Vitr.*, f. 27-29.

R. al. Balme (V. di Lanzo).

26. * **V.** *(Phen.)* **maior** Fer. var. *blanci* Poll., *Mon. Vitr.*, f. 47-48.

R. al. Limone nelle Alpi Marittime.

27. V. *(Phen.)* **pellucida** Müll., 1774; Poll., *Mon. Vitr.*, f. 30.

R. al. - *R. ap.* - *R. s. ap.* A Valmadonna presso Alessandria. Assai comune in tutte le regioni elevate delle Alpi dove si eleva sino a circa 2800^m.

* *β. bellardii* Poll., 1884, *Mon. Vitr.*, f. 31.

R. al. Contorni d'Aosta.

28. V. *(Oligolimax)* **annularis** Venetz, 1820; Poll., *Mon. Vitr.*, f. 32.

R. al. Valle del Po, sopra Crissolo; V. Dora Riparia; M. Tabor; Ronches e Ferrere al M. Cenisio; V. di Lanzo, sopra Balme; tutta la V. d'Aosta e tutte le Valli laterali della Toce. Dai 500^m ai 2000^m.

29. Hyalinia *(Vitrea)* **pseudohydatina** Bgt., 1856.

R. s. al. Alluvioni del Po a Torino. *R. s. ap.* Collina di Moncalieri. *R. ap.* Alluvioni della Scrivia presso Carbonara.

30. H. *(Vitr.)* **subhydatina** nob. = *Hyal. hydatina* Less. non Rossm.

Differt a Hyal. hydatina *testa minus globosa, apertura minus obliqua, umbilico latiusculo; a* pseudohydatina *vero, spira magis convexa, apertura magis obliqua, et anfractubus minus depressis. — Diam.* 5 $^1/_2$, *alt.* 3 *mill.*

R. s. al. Alluvioni del Po a Torino. *R. ap.* Alluvioni della Scrivia presso Carbonara. Questa forma globosa, che è assai più prossima alla *Hyal. hydatina* di Grecia che alla analoga specie francese, è assai meno rara che la specie precedente.

31. H. *(Vitr.)* **subrimata** Reinh. = *Hyal. diaphana* Less. non Stud.

R. al. Piano del Moncenisio e contorni d'Aosta. 600^m-2000^m.

32. * **H.** *(Vitr.)* **craverii** n. sp.

Testa depressa, minutissime umbilicata, mediocriter striatula, anfr. 5 $^1/_2$ *lentissime crescentes, supra planulati, subtus convexi, ultimus non dilatatus, apertura semilunaris, arcuata, angusta; peristoma simplex. — Diam.* 2, *alt.* 1 *mill.*

R. ap. Alluvioni della Scrivia presso Carbonara. Forma intermedia tra le *Hyal. subrimata* e *littoralis*.

33. * **H.** *(Vitr.)* **lessonae** Pini, l. c., f. 13. *Hyal. diaphana* var. *lessonae.*

R. al. Valle del Pesio a 1800^{m}; V. della Toce, Morasco.

34. * **H.** *(Vitr.)* **bazzettae** n. sp.

Testa convexiuscula, minutissime et crebre striatula; anfr. 5 *lente crescentes, ultimus non dilatatus; inferne convexa, minutissime et subobtecte umbilicata; apertura mediocris, semilunaris, obliqua. — Diam.* 3, *alt.* 1 $^{2}/_{3}$ *mill.*

R. ap. Alluvioni della Scrivia presso Carbonara.

35. **H.** *(Polita)* **glabra** Stud., 1822.

R. al. In tutte le vallate delle Alpi sino a circa 1400^{m}.

36. * **H.** *(Pol.)* **sp. ?** = *Hyal. isseliana?* Paulucci, Pegorari, l. c., p. 160.

R. al. Contorni di Ivrea. Io ebbi in comunicazione dal Prof. Pegorari un esemplare di questa forma, e non mi sembra che si possa ascrivere alla *Hyal. isseliana* Paulucci.

37. * **H.** *(Pol.)* **polygyra** n. sp.

Testa umbilicata, nitida, cornea, vix striatula; spira convexiuscula; anfr. 6 *planiusculi, lentissime accrescentes, ad suturam obtuse angulati, ultimus utrinque depressus, non dilatatus; apertura vix obliqua, lunaris. — Diam.* 10, *alt.* 4 $^{1}/_{2}$ *mill.*

R. al. Contorni di Rosazza in V. del Cervo. Differisce dalla *Hyal. villae* Mort. per le sue dimensioni minori, pei suoi anfratti che crescono più lentamente, cosicchè l'ultimo è meno largo, e pel suo umbilico generalmente più stretto.

38. **H.** *(Pol.)* **villae** Mortillet, 1843.

R. al. Rive ed isole del Lago Maggiore; Varallo ed Alagna in V. Sesia.

39. * **H.** *(Pol.)* **stoechadica** Bourguignat, 1877; in Fagot, *Cat. Moll. Pyr.*

R. s. al. Viverone. Determinata dal Sig. A. Locard di Lione.

40. **H.** *(Pol.)* **cellaria** Müll., 1774.

R. al. Arona; Oropa; V. d'Aosta; Bussoleno in V. di Susa. *R. s. ap.* Colline di Stradella (Pini, *Contrib.*).

41. * **H.** *(Pol.)* **navarrica** Bgt., 1870; *Rev. et Mag. Zool.*, p. 21, f. 10-12.

R. s. al. Rivarossa Canavese e Torino. Determ. dal Signor A. Locard.

42. * **H.** *(Pol.)* **septentrionalis** Bgt., 1870; *Rev. et Mag. Zool.*, p. 17, f. 4-6.

R. al. V. della Dora Riparia, Condove. *R. s. al.* Torino. *R. ap.* Alluvioni della Scrivia presso Carbonara. Determ. dal Sig. A. Locard.

43. * **H.** *(Pol.)* **raterana** Servain, 1880, *Et. moll. Esp. et Portugal.*

forma minor. - *R. al.* Varallo in V. Sesia. Determ. dal Sig. A. Locard.

44. **H.** *(Pol.)* **lucida** Drap., 1801.

R. s. al. Torino, Rivoli e Rivarossa Canavese.

Var. *eridanica* De Stefani.

R. s. al. Torino, Rivoli.

45. **H.** *(Pol.)* **hiulca** Ian.

R. al. Rive del Lago Maggiore.

46. * **H.** *(Pol.)* **nitidula** Drap., 1805.

R. al. Courmayeur in V. d'Aosta, 1218^m, N. Pini, l. c., p. 22.

47. **H.** *(Pol.)* **dutaillyana** Mabille, 1878.

R. al. V. della Dora Riparia; M. Cenisio, Bardonnecchia; V^i di Lanzo, Viù. Da 800^m a 2000^m circa.

48. * **H.** *(Pol.)* **piniana** n. sp.

Testa depressa, fragilis, cornea, nitida, subtus laevis, supra minute irregulariterque striatula; spira plana; anfr. 4 $^1/_4$ *rapide accrescentes, ultimus magnus ad aperturam dilatatus; umbilicus patulus, perspectivus; apertura ampla, ovato rotundata, parum obliqua. — Diam.* 6, *alt.* 2 $^3/_4$ *mill.*

R. al. Morasco in V. della Toce; S. Antonio di Valdobbia in V. della Sesia. Questa specie, che dedico al Dott. N. Pini di Milano, differisce dalla precedente per la sua spira quasi affatto piana e per la sua bocca assai più arrotondata e meno obliqua.

49. **H.** *(Pol.)* **clara** Held., Isis, 1837; Clessin, 1884, *Excurs.*, I, p. 93, f. 42 = *Hyal. pura* Less. 1880.

R. s. al. Alluvioni del Po a Torino. Determ. dal Signor Clessin.

50. H. *(Pol.)* **radiatula** Alder, 1830 = *Hyal. hammonis* Less., 1880.

R. al. Strada del M. Cenisio; V. della Dora Baltea, Aosta e Gressoney-la-Trinité. Da 600^{m} a 1500^{m}.

51. H. *(Pol.)* **petronella** Charp., 1853.

R. al. V. Dora Baltea, Allée-blanche e Gressoney; V. del Cervo, Piedicavallo; V. Sesia, Col. d'Ollen; V. Toce, Morasco; V. Stura di Lanzo, Balme. Da 1500^{m} a 2800^{m}.

Var. *cenisia* nob. = *Hyal. dumontiana* Less. non Bgt.

Hyalina, vitrea (non viridula), umbilico angustiore; apertura magis rotunda et minus obliqua.

R. al. Alluvioni del Lago del M. Cenisio, 1915^{m}.

52. H. *(Zonitoides)* **nitida** Müll., 1774.

R. al. Tutta la V. d'Aosta fino a 1360^{m}; V. Varaita, Brossasco. *R. s. al.* Rive del Ticino; Vercelli; Torino. *R. ap.* Alluvioni della Scrivia.

53. H. *(Retinella)* **leopoldiana** Charp., 1857.

R. ap. V. della Bormida; V. Scrivia, Serravalle, Arquata; V. Tidone, M. Penice; V. Staffora. *R. s. ap.* Colline di Rosignano; Santuario di Crea; Montalto sul Tanaro; Torrazzetta in Val Coppa; Cherasco. Fino a 500^{m} circa.

54. H. *(Conulus)* **fulva** Müll., 1774.

R. al. Tutte le vallate fino ai 2000^{m} circa o poco oltre. *R. s. al.* Rive del Ticino; Vercelli. *R. s. ap.* Alessandria.

Fam. II. PUPIDAE.

55. Patula *(Pyramidula)* **rupestris** Studer, 1789.

α. rupicola Stab., 1859; *β. saxatilis* Hartm., 1821.

R. al. Tutte le vallate alpine sino poco oltre i 2000^{m}.

56. P. *(Discus)* **rotundata** Müll., 1774.

R. al. Tutte le vallate sino a 1200^{m} circa; sopra Crissolo (V. del Po) si eleva quasi sino a 1400^{m}. *R. s. al.* Abita le colline che son presso gli sbocchi delle vallate; Rivoli; Rivarossa Canavese. *R. ap.* Vive in qualche località degli Apennini piemontesi.

57. P. *(Discus)* **ruderata** Stud., 1820.

R. al. V. Toce; V. Sesia; V. Dora Baltea; V. Stura di Lanzo; V. Dora Riparia. Vive soltanto nelle regioni elevate dai 1000^{m} ai 2800^{m} circa.

58. Vallonia pulchella Müll., 1774.

R. al. V. Sesia; V. Dora Baltea; V. Stura di Lanzo; V. Dora Riparia; V. del Po. Giunge talvolta sino a 1500^{m} (Balme, in V. di Lanzo). *R. s. al.* Vercelli; Torino. *R. s. ap.* Mezzana Corti; Alessandria; Tortona e colline di Torino. *R. ap.* V. Scrivia.

59. V. costata Müll., 1774.

R. al. V. Dora Riparia, contorni di Rivoli; V. Dora Baltea, Gressoney. A 1700^{m}. *R. ap.* V. Trebbia, Zavatarello.

60. Bradybaena ciliata Venetz in Studer, 1820.

R. al. Baveno sul Lago Maggiore; V. Dora Riparia, Oulx (1070^{m}) e Rivoli; Montaldo sulla destra del Tanaro. *R. s. al.* Rivarossa Canavese. *R. ap.* Zavatarello in V. Trebbia.

61. Buliminus *(Chondrula)* **tridens** Müll., 1774.

Var. *β. unidentata* Issel, 1866; *γ. eximia* Rossm., 1837, f. 305.

Si trova quasi dovunque in Piemonte ed assai abbondante, sempre però al di sotto di 1000^{m}.

62. B. *(Chondr.)* **quadridens** Müll., 1774.

α. maior Moq. Tand.; *β. elongata* Requien; *γ. normalis* Stabile; *δ. nana* Stabile.

Si trova in tutto il Piemonte ed è abbondantissima nelle colline della R. subapennina. La forma *nana* è quella che raggiunge le maggiori altitudini tra i 1400^{m} ed i 2000^{m}.

63. * B. *(Chondr.)* **niso** Risso, 1826.

R. al. Si trova insieme alla specie precedente, della quale forse non è che una varietà, a Morasco in V. Toce a 2000^{m} circa.

64. B. *(Ena)* **obscurus** Müll., 1774.

R. al. Rive del Verbano; V. Toce, Domodossola: V. Dora Baltea; V. Stura di Lanzo; V. Dora Riparia. Non sembra

si elevi oltre i 1600^m. *R. s. al.* Saluzzo; Rivarossa Canavese; Vercelli. *R. s. ap.* Mezzana Corti; Alessandria; Valmadonna. *R. ap.* V. Trebbia; V. Tidone; V. Scrivia.

65. **B.** *(Ena)* **montanus** Drap., 1801.
R. al. Vive nelle regioni elevate dai 750^m ai 2000^m. Gondo; Cascata della Frua in V. Toce; Alagna in V. Sesia; in parecchie località della V. della Dora Baltea.

66. **B.** *(Zebrina)* **detritus** Müll., 1774.
R. al. Quasi sempre sotto ai 1000^m fuorchè in V. d'Aosta dove giunge ai 1700^m; V. Dora Riparia, Rivoli, Chiomonte, Susa; V. Maira, Dronero; V. Stura di Cuneo. *R. s. ap.* Colline di Dogliani e Bossolasco.

67. **Vertigo** *(Edentulina)* **inornata** Michaud, 1831. Statu juv. *Pupa edentula* Drap. et auct.
Alluvioni del Po a Torino. Molto rara.

68. **V.** *(Edent.)* **columella** Benz., 1830. Cless., *Malak. Blätt.*, 1873, p. 56, tav. IV, f. 9.
R. al. Alluvioni del Lago del M. Cenisio, 1915^m. Questa forma corrisponde perfettamente colla figura di Clessin ed è benissimo distinta dalla *V. inornata* e *V. gredleri* Clessin. Si trova rarissimamente nelle alluvioni del Po a Torino.

69. **V.** *(Isthmia)* **muscorum** Drap., 1801.
R. al. Alluvioni della Dora Riparia presso Caselette. *R. s. al.* Rive del Ticino; Vercelli; Torino. *R. s. ap.* Alessandria.

70. * **V.** *(Ist.)* **monodonta** n. sp.

Praecedenti similis, sed paululum brevior; anfr. 5 1/2 - 6; *apertura dente guttiformi palatali profundo.*

R. al. V. Dora Riparia, collina di Rivoli.

71. ***V.** *(Dexiogira)* **genesii?** Gredler, 1856, *Vehr. Zool. Bot. Wien.*, I, 2.
R. al. Ascrivo dubitativamente a questa specie un esemplare unico raccolto nei detriti del Lago del M. Cenisio. 1915^m.

72. * **V.** *(Dex.)* **laevigata** Kok, 1852 = *Pupa ventrosa* Heynem., 1862.
Alluvioni del Po a Torino, un solo esemplare.

73. **V.** *(Dex.)* **moulinsiana** Dup., 1849.

R. al. Contorni d'Aosta (Pegorari, l. c.). *R. ap.* V. Scrivia, Stazzano presso Serravalle. Trovasi pure nelle alluvioni del Po a Torino. Sempre rarissima.

74. **V.** *(Dex.)* **antivertigo** Drap., 1801.

R. al. V. Dora Baltea, contorni d'Aosta, Gressoney; V. Varaita, Brossasco presso Venasca. *R. s. al.* Basse regioni del Ticino, Vercelli; alluvioni del Po a Torino. Sembra non oltrepassi i 700^m. Varia molto nel numero dei denti. Nel definire le seguenti varietà la prima cifra indica il numero dei denti *parietali*, la seconda quello dei *columellari*, e la terza dei *palatali*.

α. *typica* 2, 3, 2; β. *irregularis* mihi, 2, 2, 3; γ. *aequidentata* mihi, 2, 2, 2; δ. *padana* mihi, 2, 1, 3; ε. *octodentata* Hartm., 2, 2, 4; ζ. *cisalpina* mihi, 3, 2, 2; η. *ferox* Westerl., 3, 2, 4.

75. **V.** *(Dex.)* **pygmaea** Drap., 1801.

α. *typica*, 1, 2, 2; β. *quadridens* Westerl., 1, 1, 2.

R. al. Rive del Verbano; V. Toce; V. Dora Baltea, in parecchie località; sulla Serra d'Ivrea; piano del M. Cenisio (2000^m); V. del Po, sopra Crissolo. *R. s. al.* Valle inferiore del Ticino; Vercelli; Lago d'Azeglio; Rivarossa Canavese. Abbondantissima nelle alluvioni del Po a Torino.

76. * **V.** *(Dex.)* **alpestris** Alder, 1830.

Alluvioni del Po a Torino.

77. **V.** *(Vertilla)* **venetzii** Charpentier, 1822.

R. s. al. V. del Ticino; alluvioni del Po a Torino.

78. **V.** *(Vert.)* **pusilla** Müll., 1774.

R. al. Rive del Verbano, Feriolo; V. Dora Baltea, presso Aosta. *R. s. al.* Viverone.

79. **Pupa** *(Pupilla)* **muscorum** L., 1758.

Vive qua e là per tutto il Piemonte elevandosi fino a 1300^m circa; nelle regioni elevate è generalmente rimpiazzata dalla seguente specie.

80. **P.** *(Pup.)* **alpicola** Charp., 1837, *Moll. Suisse*, pl. 2, f. 15.

α. indentata Stabile; *β. unidentata* Stab.; *γ. bidentata* Stab.

R. al. V. Stura di Lanzo, Balme; V. Dora Riparia, M. Cenisio. Dai 1500^{m} ai 2200^{m}.

81. **P.** *(Pup.)* **triplicata** Studer, 1820.

R. al. V. Stura di Lanzo, Balme; V. Dora Riparia, M. Cenisio. Dai 1500^{m} ai 2200^{m}. V. Tanaro (Strobel).

82. **P.** *(Pagodina)* **pagodula** Des Moul., 1830, *Act. Soc. Linn.*, Bordeaux.

R. al. V. Stura di Lanzo, Ceres, 717^{m}.

83. **P.** *(Sphyradium)* **ferrari** Porro, 1838.

R. al. Arona; V. del Cervo presso Biella; V. Stura di Lanzo, Ceres; V. Maira, Dronero, 600^{m}; V. del Tanaro. *R. s. ap.* Colline di Torino, V. Salice.

84. ***P.** *(Sphy.)* **biplicata** Mich., 1831.

R. ap. Alluvioni della Scrivia presso Carbonara: rarissima.

85. **P.** *(Charadrobia)* **sempronii** Charp., 1837.

α. normalis; β. dilucida Z. in Rossm., V, f. 336.

R. al. Versante meridionale del Sempione, Gondo; Rive del Verbano; V. Dora Baltea, Aosta e Serra d'Ivrea. Da 200^{m} a 800^{m}. *R. s. al.* Roppolo; colline di Viverone. Si trova pure nelle alluvioni del Po a Torino.

86. **P.** *(Orcula)* **doliolum** Brug., 1792.

R. ap. Alluvioni della Scrivia presso Carbonara, 3 esemplari.

87. **Torquilla avenacea** Brug., 1792.

α. normalis (6 mill.); *β. maior, cornea* (6-8 mill.).

R. al. V. Dora Baltea, Aosta, Gressoney; V. Dora Riparia, Susa, sopra Rochemolles, Passo des Echelles (1700^{m}); V. Toce; V. Maira; V. Stura di Cuneo; Valdieri; Bossea. *R. ap.* Alluvioni della Scrivia presso Carbonara; V. Tidone, M. Penice.

88. **T.** **secale** Drap., 1801.

α. minor Stabile, 1864, *Moll. Piem.*, p. 96 (alt. 6, diam. 2 ¼ mill.).

R. al. V. Stura di Lanzo a 1700m; V. Dora Riparia, Ronches al M. Cenisio, 2700m.

89. T. granum Drap., 1801.

R. s. al. Alluvioni del Ticino. *R. ap.* Alluvioni della Scrivia presso Carbonara.

90. T. mortilleti Stabile, 1864, *Moll. Piem.*, p. 96, t. 2, f. 4.

R. al. V. Dora Riparia, Susa; Ferrere; Ronches (M. Cenisio, 2700m); sopra Thures alla base del Grand Roc; V. del Po, pascoli sopra Crissolo; V. Stura di Cuneo, Vignolo, Rocca Sparvera; Limone; V. del Gesso; Vernante.

91. * T. blanci n. sp.

Testa glabra, cornea, elongato-fusiformis vel subcylindraceo-fusiformis; anfr. 9–10 *vix convexiusculi, ultimus pone rimam compressus; apertura semi-ovalis*, 7 *plicata; plica parietalis* 1 *mediana; angularis valida intus producta; columellares* 2 *profundae, quarum infera maior; palatales* 3 *validae intus elongatissimae, callo peristomatis iunctae; peristoma crassum, reflexum, albolabiatum, extus albo-callosum. — Alt.* 7-8, *lat.* 2 ½ *mill.*

R. al. Limone, al Colle di Tenda, dove la raccolse il Cav. Ipp. Blanc al quale la dedico. Differisce dalla precedente per la plica angolare più robusta, per le 3 palatali che si estendono senza interruzione fino al peristoma che è assai più robusto e rafforzato esteriormente da una callosità biancastra.

92. T. variabilis Drap., 1801 = *Pupa multidentata* Moq. non Olivi.

R. al. V. Dora Riparia, Milliaures presso Bardonnecchia; Cesana; M. Thabor. *R. ap.* V. Scrivia.

93. T. frumentum Drap., 1801.

α. triticum Ziegler; *β. elongata* Rossm.; *γ. minor* Rossm.

R. s. al. Mezzana Corti. *R. s. ap.* Stradella. *R. ap.* V. Tanaro; V. Bormida, Acqui; V. Scrivia; V. Staffora; V. Coppa; V. Aversa; V. Tidone.

94. T. apennina Charp. in Küster, 1853.

R. s. ap. Tortona e Corniasca (Mortillet).

95. T. quinquedentata Born. 1778.

α. typica; β. septemplicata Lessona; *γ. octoplicata* Lessona.

R. al. V. Dora Riparia, Susa, 500-600m.

96. T. amicta Parreys.

R. ap. V. Scrivia, Croce Fieschi (D'Ancona teste Issel).

97. Balea perversa Linn., 1758.

R. al. Tutte parti basse delle vallate alpine; la maggiore elevazione è di 1360m in V. d'Aosta (Pegorari). *R. s. al.* Torino. *R. ap.* Apennini (Marani). Io però non la trovai nelle alluvioni della Scrivia.

98.*B. fischeriana Bourg., 1857; *Rev. et Mag. Zool.*, p. 558, t. 17, f. 10-12.

R. al. V. d'Aosta (Pegorari). La credo sufficientemente distinta dalla precedente per esser considerata come specie. Vive nei luoghi secchi.

99. Clausilia *(Marpessa)* **laminata** Montagu, 1803.

R. al. V. d'Aosta; V. Dora Riparia, Alpignano, Avigliana.

β. phalerata Dupuy, 1850 = *Cl. fimbriata* Bgt.

R. al. V. del Po ai piedi del M. Viso (1500m); V. Dora Riparia, Col des Acles.

100. C. *(Charpentieria)* **diodon** Studer, 1820; Poll., *Mon. Charp.*, 1885, f. 12-13.

R. al. Regione inferiore dei Sempione, Isella, Gondo, 600-700m.

101. C. *(Charp.)* **siciana** nob. = C. *paulucciana* Poll., 1885 (non Nevill), *Monogr. Charp.*, f. 10-11 = *C. diodon* Lessona, 1880.

α. typica; β. rossmässleri Lessona.

R. al. V. Sesia, Col d'Ollen, versante di Alagna (2000m circa); Val Mastellone presso Fobello.

102. C. *(Charp.)* **thomasiana** Charp., 1847; Poll., *Mon. Charp.*, f. 8-9.

R. al. V. dell'Orco, Castellamonte.

103. C. *(Charp.)* **alpina** Stabile, 1859; Poll., *Monografia Charp.*, f. 7.

R. al. V. Stura di Lanzo; V. d'Ala sopra 1600^m, ed Usseglio in V. di Viù.

104. C. *(Charp.)* **verbanensis** Stabile, 1859; Poll., *Mon. Charp.*, f. 3-4.

α. typica; β. bellardii Stab.; *γ. monticola* Stab.; *δ. camerani* Lessona.

R. al. Rive del Verbano; V^i di Lanzo; V. Sesia, Pile d'Alagna (*δ*), dai 230^m ai 1100^m.

105. * **C.** *(Charp.)* **bernardensis** Pollonera, 1885, *Mon. Charp.*, f. 14.

R. al. Vetta del M. Bernard sopra Givoletto, 1074^m.

106. C. *(Charp.)* **calderinii** Lessona, 1880; Poll., *Mon. Charp.*, f. 2.

R. al. V. Sesia, Alagna.

107. * **C.** *(Charp.)* **baudii** Pini, 1884; Poll., *Mon. Charp.*, f. 15, 18, 19.

α. typica; β. rosazzae Poll.; *γ. cerviana* Pollonera; *δ? pioltii* Poll.

R. al. V. del Cervo, colle delle Combette presso il M. Bò e Rosazza. Var. *δ.* Musinè in V. Dora Riparia.

108. * **C.** *(Charp.)* **hospitiorum** Paulucci in Poll., 1885, *Mon. Charp.*, f. 6.

R. al. V. del Cervo, Biella e Santuari di S. Giovanni d'Andorno e d'Oropa.

109. * **C.** *(Charp.)* **lurida** Poll., 1885, *Mon. Charp.*, f. 5.

R. al. Biella.

110. * **C.** *(Charp.)* **selliana** Poll., 1885, *Mon. Charp.*, f. 20.

R. al. V. del Cervo, contorni di Rosazza.

111. C. *(Charp.)* **pollonerae** Lessona, 1880; Poll., *Mon. Charp.*, f. 16.

R. al. V. del Cervo, M. Bò.

α. * *doriae* Pini, 1884; Poll., *Mon. Charp.*, f. 17.

R. al. V. Dora Baltea, Gressoney St.-Jean.

112. * **C.** *(Charp.)* **laeta** Pollonera, 1885, *Mon. Charp.*, f. 1.

R. al. V. del Cervo, contorni di Rosazza.

113. C. *(Delima)* **genei** Lessona, 1880.
R. al. Chiusa di Pesio.

114. C. *(Del.)* **itala** Marteus, 1824.
R. al. Coste del Lago Maggiore.
β. *punctata* Michaud, 1831.
R. ap. V. Tidone, Zavatarello; V. Trebbia, Bobbio: Val Scrivia, Serravalle. *R. al.* Ormea in V. Tanaro (Sulliotti!).

115. C. *(Alinda)* **plicata** Drap., 1805.
R. al. Cannobio sul Lago Maggiore; V. del Cervo, San Giovanni d'Andorno (Blanc).

116. * C. *(Pirostoma)* **parvula** Studer.
R. al. Courmayeur in V. d'Aosta (Blanc).

117. C. *(Pir.)* **dubia** Drap., 1805.
α. *vosgesiaca* Bgt.; β. *gallica* Bgt.; γ. *gracilis* A. Schm.; δ. *obsoleta* A. Schm.
R. al. V. Dora Baltea, Courmayeur (α β); Aosta (β δ); V. del Cervo, Andorno, Rosazza, ecc. (δ); V. Sesia, Varallo (γ δ); Alagna (γ). Montagne del Verbano (δ).

118. *C. *(Pir.)* **obtusa** C. Pfr., 1821; Bgt., *Claus. Fr.*, 1877.
R. al. V. Sesia, Alagna.

119. C. *(Pir.)* **nigricans** Pult., 1799.
R. al. V. Stura di Lanzo, Ceres, Balme, Groscavallo (1700^{m}); V. del Cervo, contorni di Rosazza; V. Sesia, Ceruatto sopra Fobello.

120. * C. *(Pir.)* **cruciata** Studer, 1820.
R. al. V. del Cervo, contorni di Rosazza; V. Sesia, Ceruatto sopra Fobello.

121. *C. *(Pir.)* **pegorarii** nob. = *C. bidentata* var. *Pegorari*, 1883, l. c., p. 174.

Testa cylindraceo-fusiformis, subtiliter striatula, nitidula, cerasino-brunnea, raro-strigillata, spira sensim attenuata; anfr. 11 *vix convexiusculi, ultimus subtiliter costulato-striatus, basi carinatus; apertura pyriformis, peristoma continuum, solutum, albido-fusculum; sinulus mediocris; lamella supera parvula; infera profunda, interlamellare laeve; callus palatalis debilis vel evanescens; plica palatalis supera ultra lunellam incurvatam producta, infera valida, subcolumellaris emersa. — Long.* 9-10, *lat.* 2 ½ *mill.*

R. al. Tra Arvier e Pierre-taillée in V. d'Aosta, 780^{m}.

122. C. *(Pir.)* **plicatula** Drap., 1805.

α. typica A. Schm.; *β. cruda* Z.; *γ. elongata* A. Schm.; *δ. superflua* Meg.; *ε. nana* Parr.

R. al. V. Sesia, Varallo (α δ); V. Dora Baltea, Courmayeur (α), Aosta (α); V. Stura di Lanzo, Chialamberto e Balme (β δ); V. Dora Riparia, Chiomonte, M. Cenisio (α); V. Stura di Cuneo, Valdieri (ε). Da 500m a 2000m. Val Tanaro, Ormea (Sulliotti).

123. C. *(Pir.)* **lineolata** Held., 1836.

α. cruda A. Schm.; *β. attenuata* A. Schm.; *γ. tumida* A. Schm.; *δ.* Less., 1880; *ε.* Less., 1880; *ζ. iriana* nob.

Plica palat. infera valida, tuberculum callosum superum, plicae interlamellares 4.

R. al. Rive del Verbano (δ); V. Anzasca, Calasca (δ); Serra d'Ivrea (δ ε); V. Stura di Lanzo, Groscavallo (γ), Viù (α). *R. s. al.* Contorni di Vercelli e colline di Viverone (δ ε). *R. ap.* Alluvioni della Scrivia presso Carbonara (ζ).

124. * C. *(Pir.)* **sulliottii** n. sp.

Testa ventroso-fusiformis, minute striatula, albo-strigillata; anfr. 11 *convexiusculi, ultimus basi bigibbosus, margine sinistro sulcatus; apertura ovato-pyriformis; lamella supera valida, infera arcuata, robusta, plicam marginalem emittens; interlamellares* 4; *subcolumellaris immersa; plica palatali supera ultra lunellam subarquatam longe producta; callus palatalis extremitatibus tumidus, plicam palatalem inferam simulans. — Long.* 11, *lat.* 3 *mill.*

R. al. Castello di Ormea in V. Tanaro (Sulliotti). Che sia una varietà della *Cl. euzieriana* Bgt.?

125. C. *(Pir.)* **mellae** Stabile, 1864, non *C. lineolata*, var. *mellae* auct. german.

R. al. V. del Po, sopra Crissolo, 1700m; V. Maira, sopra Dronero; V. Stura di Cuneo; Valdieri.

126. * C. *(Pir.)* **ventricosa** Drap., 1805.

R. al. V. d'Aosta, fra Gignod ed Etroubles, 1200m.

* *β. augustae* nob.

Plica subcolumellaris magis emersa, fauce saepius callosa, callo debilis, margini subparallelo, extremitatibus incrassato.

R. al. Contorni d'Aosta, 600m.

Fam. III. STENOGYRIDAE.

127. **Zua subcylindrica** Linn., 1758.

β. *pachygastra* Stabile; γ. *grandis* Menke.

R. al. V. Dora Baltea; V. Stura di Lanzo; V. Dora Riparia; V. del Po; V. Varaita, fino ai 1800^m. *R. s. al.* Mezzana Corti; Vercelli; colline di Viverone; Torino. *R. ap.* V. Scrivia.

128. * **Z. exigua** Menke, 1830.

R. al. V. della Toce, Cascata della Frua; si trova pure non rara nelle alluvioni del Po a Torino. *R. s. ap.* Colline di Stradella (Pini, *Contrib.*).

129. * **Z. locardi** n. sp.

Differt a Z. subcylindrica *testa minus ventrosa, magis elongata, anfractubus lentius involutis, apertura minore, columella minus subtruncata. — Alt.* 6 $^1/_2$, *lat.* 2 $^1/_2$ *mill.*

R. al. M. Cenisio, 2000^m.

130. * **Ferussacia? hohenwarti** Rossm., var. *iriana* nob.

Differt a forma typica spira elatiore, statura maiore, apertura latiuscula et columella minus contorta. — Long. 7-8, *lat.* 2 $^1/_4$- 3 $^1/_4$ *mill.*

R. ap. Alluvioni della Scrivia presso Carbonara.

131. **Caecilianella aciculoides** Ian., 1832.

R. s. al. Valle del Ticino, pianura; Vercelli, alluvioni della Sesia. *R. ap.* Alluvioni della Scrivia presso Carbonara.

132. * **C. moitessieri** Bgt., 1866, *Feruss. moitessieri*, *Moll. nouv. lit.*, pl. 30, f. 6-8.

Alluvioni del Po a Torino, rarissima. Determ. dal Signor Locard di Lione.

133. * **C. pedemontana** n. sp.

Differt. a C. aciculoides *testa minus turgida, statura aliquantulum minore, spira acutiuscula et magis elata, apertura angustiore et margine columellari minus arcuato. — Long.* 6, *lat.* 1 $^3/_4$ *mill.*

R. s. al. Alluvioni del Po a Torino. *R. ap.* Alluvioni della Scrivia a Carbonara.

134. **C. acicula** Müll., 1774.

R. al. Alluvioni della Dora Riparia presso Caselette. *R.*

s. al. Alluvioni del Po a Torino; Mezzana Corti. *R. s. ap.* Colline di Sciolze e Moncalieri; Alessandria. *R. ap.* Val Scrivia.

135. C. eburnea Risso, 1826.
Alluvioni del Po a Torino.

Fam. IV. HELICIDAE.

136. Helix *(Gonostoma)* **camerani** Lessona, 1880.
R. al. Mologna piccola, versante di Gressoney, 2000ᵐ; V. del Cervo, Piedicavallo (Mª Paulucci), contorni di Rosazza (Camerano); V. Sesia, vallone di Valdobbia.

137. H. *(Gon.)* **holosericea** Stud., 1820.
R. al. V. Toce, piano di Formazza; V. Dora Baltea, tra Pollein e Chervensod e vallone di Gressan; M. Bernard sopra Givoletto. Da 1000ᵐ a 1500ᵐ.

* *β. pluridentata* nob.

Apertura quadridentata. Dentes supplementares 2; *unus angularis superior, alter minimus in angulum inferum columellarem magis externus.*

R. al. V. Anzasca, Maccugnaga, 1400ᵐ.

137 *bis.* **H.** (*Gonostoma*) **blanci** Pollonera, 1884. Atti Soc. Ital. Sc. nat.
R. al. Nelle rovine dei castelli di Arona e di Lesa sul Lago Maggiore.

138. H. *(Gon.)* **obvoluta** Müll., 1774.
Abita tutto il Piemonte fin verso i 900ᵐ; in qualche sito però si eleva di più; V. d'Ala, 1080ᵐ; V. d'Aosta, 1270ᵐ.

139. H. *(Gon.)* **angigyra** Ziegler, 1835.
R. al. V. Dora Riparia, Susa e Sacra di S. Michele, 900ᵐ.

140. H. *(Acanthinula)* **aculeata** Müll., 1774.
R. s. al. Pianura del Ticino; colline di Viverone.

141. * **H.** *(Petasia)* **edentula** Drap., 1805.
R. al. Piano del M. Cenisio, 1920ᵐ (Boettger, l. c.).

142. H *(Trichia)* **ripularum** Lessona, 1879.
R. al. V. Dora Riparia, Rivoli.

143. H. *(Tr.)* **hispida** Linn., 1758.
α. subcaelata Less.; *β. concinna* Ieffn.; *γ. typica*; *δ. vulgaris* Less.; *ε. trochiformis* Less.; *ζ. hemisphaerica* Less.; *η. subplebeia* Less.
R. al. Susa (*α β*); Chiomonte e Beaulard (*β*); M. Cenisio, Plaine St.-Nicolas (*γ*) e Cascata della Cenisia, 1850m (*η*); Courmayeur, 1200m (*β*); Groscavallo in V. di Lanzo (*γ*); Brossasco presso Venasca (*ζ*); Roccavione sopra Cuneo (*γ*). *R. s. al.* Torino (*δ ε*). *R. ap.* V. Scrivia (*β*).

144. H. *(Tr.)* **globus** Lessona, 1879.
Alluvioni del Po a Torino, rarissima.

145. H. *(Tr.)* **sericea** Drap., 1801.
R. al. V. d'Aosta; Susa; V. Maira, Dronero, 600m.

146. H. *(Tr.)* **segusina** Lessona, 1879.
R. al. Susa, 500m. Questa e le 5 specie seguenti appartengono al gruppo della *H. telonensis* Mitre.

147. * H. *(Tr.)* **lavandulae** Bgt., 1863, *Moll. nouv. lit.*, p. 55, t. VIII, f. 1-5.
R. al. V. Dora Riparia, Bardonnecchia, 1200m, Cesana.

148. * H. *(Tr.)* **cottiana** n. sp.
Differt a praecedente testa depressiore, umbilico latiore, anfractubus lentius involutis, apertura rotundiore. — Lat. 8-10, *alt.* 5-6 *mill.*
R. al. V. Dora Riparia, Cesana (Piolti).

149. * H. *(Tr.)* **pedemontana** Pini, 1884, l. c., f. 11.
R. al. V. del Pesio, 1300m (Pini).

150. * H. *(Tr.)* **salassia** n. sp.
Differt a praecedente testa globosiore, umbilico latiusculo, distinctius subcarinata, callo peristomatis fere nullo. — Lat. 8-8 1/2, *alt.* 5-5 1/4 *mill.*
R. al. V. Dora Baltea, Aosta; V. Dora Riparia, Sacra di S. Michele, 900m.

151. * H. *(Tr.)* **pegorarii** n. sp.
Helici telonensi *proxima, sed magis globosa, minus subangulata, umbilico minore, apertura magis rotundata, peristomatis callo valido, intus*

albido, extus rufulo; testa cornea, carina albidula. — *Lat.* 7-8 $^1/_2$, *alt.* 4 $^1/_2$ - 5 $^1/_2$ *mill.*

R. al. V. Dora Baltea, Aosta; V. Dora Riparia, Bardonecchia, 1200^m.

152. * **H.** *(Chartusiana)* **arvensis** Pini.

α. typica; β. taurinensis nob.

Maior. — *Lat.* 9-11, *alt.* 7-7 $^1/_2$ *mill.*

R. s. al. Torino, prati di Vanchiglia (β); alluvioni del Po (α).

153. * **H.** *(Carth.)* **rufilabris** Ieffr., 1830.

Alluvioni del Po a Torino, rara.

154. H. *(Carth.)* **carthusiana** Müll., 1774.

α. typica; β. carthusianella Drap.; *γ. leucoloma* Stabile.

R. al. V. Stura di Lanzo; V. Dora Riparia fino a Susa, 500^m. Nelle altre regioni si trova dovunque e spesso abbondante.

155. H. *(Carth.)* **cemenelea** Risso, 1826.

R. al. Rive del Verbano; Susa, 500^m; V. Stura di Cuneo. *R. s. al.* Rivarossa Canavese e Torino. *R. s. ap.* Stradella e Broni. *R. ap.* In quasi tutte le vallate, assai comune.

156. * **H.** *(Carth.)* **d'anconae** Issel, 1872.

R. al. Contorni d'Ivrea. *R. s. al.* Fossano.

157. H. *(Zenobia)* **cinctella** Drap., 1801.

R. s. ap. Valmadonna; Alessandria; Montalto; Voghera; Cicognola; Stradella. *R. ap.* V. Aversa; V. Tidone; Val Trebbia; V. Scrivia.

158. H. *(Monacha)* **incarnata** Müll., 1774.

α. typica?; β. armata Stabile.

R. al. V. del Cervo fino a circa 1000^m; V. di Gressoney, Fontanamora; rive del Verbano. *R. s. al.* Vercelli.

159. H. *(Fruticicola)* **strigella** Drap., 1801.

R. al. Quasi tutte le vallate sin verso i 600^m, verso Crissolo però giunge a 1300^m circa. *R. s. al.* Novara; Vercelli; Rivarossa Canavese. *R. s. ap.* Collina di Torino; Montalto; Alessandria. *R. ap.* V. Scrivia.

160. H. *(Eulota)* **fruticum** Mull., 1774.
R. al. Rivoli; Dronero. *R. s. al.* Pianura del Ticino; Torino. *R. s. ap.* Colline d'Asti; Bra; Santuario di Crea.

161. H. *(Campylaea)* **glacialis** Thomas, 1822.

α. typica; β. minor Lessona; *γ. vesulana* Lessona.
R. al. V. Stura di Lanzo, Usseglio, Balme (α β); V. Dora Riparia, M. Cenisio, Rochemolles, Valfroide; Col della Nuva, Alpi Marittime (α); ai piedi del M. Viso, 2270^{m} (β γ). Vive dai 1600 ai 2500^{m}.

162. * H. *(Camp.)* **alpina** Faure-Biguet, 1822.
R. al. V. Dora Riparia, Aiguille du Midi e Col des Acles (Piolti), 2000-2600^{m}.

163. H. *(Camp.)* **hermesiana** Pini, var. *ligurica* Kobelt, 1875.
R. al. V. Stura di Cuneo; Limone; V. del Pesio, 1800^{m} (Pini); V. Tanaro, M. Gioie, 2300^{m} (Sulliotti).

164. H. *(Camp.)* **cingulata** Studer, 1820.
R. al. V. Tanaro, Colle di Nava, tra Ceva e Garessio; Bossea.

165. H. *(Camp.)* **zonata** Studer, 1820.
R. al. Sempione; V. Anzasca, Calasca, Maccugnaga; M^{i} di Cannobio; V. d'Aosta; V. di Lanzo, sopra Ala; V. Dora Riparia; Pas des Echelles, Plan du Col; V. Varaita, vallone delle Forchioline. Dai 500^{m} ai 2600^{m}.

β. flavovirens Dum. e Mort., 1852.
R. al. Tra i massi degli scoscendimenti che circondano la Plaine St.-Nicolas al M. Cenisio, 1800^{m} (Mortillet e Blanc).

166. H. *(Camp.)* **cisalpina** Stabile, 1864.
R. al. V. di Gressoney; Liliannes e Issime.

β. strobeli Lessona, 1880.
Testa globulosa, umbilico angustiore
R. al. Lago della Veggia in V. del Cervo, 1900^{m}.

167. H. *(Camp.)* **planospira** Lamarck, 1822.

α. stabilei Paulucci; *β. padana* Stabile.

R. al. α. Col d'Ollen; β. V. Pellice, Torre di Luserna; V. del Po, Calcinero e Crissolo; Brondello; V. Varaita, Venasca e Verzuolo. Da 500^{m} a 1800^{m}.

168. H. *(Chilotrema)* **lapicida** Linn., 1758.
R. al. V. Dora Riparia, Susa, M. Ginevra; V. d'Aosta e di Gressoney. Da 500^{m} a 1700^{m}.

169. H. *(Arionta)* **arbustorum** Linn., 1758.
α. *typica;* β. *alpestris* Z.; γ. *picea* Z.; δ. *canigonensis* Boubée; ε. *repellinii* Charp.; ζ. *corneoliformis* Less.
R. al. V. Toce; V. Sesia, Col d'Ollen, M. Barone; Oropa; V. d'Aosta e Gressoney; V. Dora Riparia, Oulx, M. Cenisio; V. del Po, Pian del Re; V. Varaita, le Forchioline; V. Maira. Da 500^{m} a 2800^{m}.

170. H. *(Tachea)* **nemoralis** Linn., 1758.
α. *typica;* β. *cisalpina* Stab.; γ. *etrusca* Z.
R. al. Tutte le vallate fin verso i 1000^{m} o i 1200^{m} (β). *R. s. al.* Tutta la regione (β); Torino (α). *R. s. ap.* Dovunque (γ).

171. H. *(Tach.)* **sylvatica** Drap., 1801.
R. al. V. d'Aosta; V. Dora Riparia, Monginevra; V. Stura di Cuneo, Borgo S. Dalmazzo; Colle di Tenda; V. del Pesio. Da 800^{m} a 2500^{m}.

172. H. *(Pomatia)* **aspersa** Müll., 1774.
R. al. Ivrea; V. di Lanzo, Viù; V. Dora Riparia, Rivoli, Susa (800^{m}). *R. ap.* Monferrato.

173. H. *(Pom.)* **pomatia** L., 1758.
Dovunque, molto comune. Si eleva sino a 1600^{m} circa.

174. H. *(Pom.)* **lucorum** L., 1758.
R. s. al. Pianura del Ticino presso Pavia. *R. s. ap.* Casteggio.

175. H. *(Xerophila)* **conspurcata** Drap., 1801.
R. s. ap. Colline di Sciolze; Rosignano; Casale Monferrato.

176. *H. *(Xer.)* **iriana** n. sp.
Helici unifasciatae *proxima, sed globosior et apertura oblique lunato-rotundata; testa alba fasciis brunneis. — Lat.* 8 $^{1}/_{2}$-10, *alt.* 6-7 $^{1}/_{2}$ *mill.*
R. ap. Alluvioni della Scrivia presso Carbonara.

177. **H.** *(Xer.)* **unifasciata** Poiret, 1801.

R. ap. Apennini e pianure sottostanti; non la possiedo di nessuna località delle nostre Alpi. Rarissima nelle alluvioni del Po a Torino.

178. * **H.** *(Xer.)* **costulata** Ziegler, 1828.

R. al. Le parti elevate della V. della Dora Riparia dai 700^{m} ai 2600^{m} (Aiguille du midi); alluvioni del Po a Torino.

179. * **H.** *(Xer.)* **cenisia** Charp., 1837.

R. al. M. Cenisio, presso la Cascata alla Gr^{de} Croix.

180. * **H**: *(Xer.)* **garoceliana** Locard, 1885, *Mon. Hel. groupe H. unifasciata*, p. 43.

R. al. M. Cenisio, nel punto più elevato della strada maestra ed attorno al lago; alluvioni del Po a Torino.

181. **H.** *(Xer.)* **profuga** A. Schm., 1854.

R. ap. V. Scrivia.

182. * **H.** *(Xer.)* **subprofuga** Stabile, *forma globosa.*

R. ap. V. Scrivia. 1 esempl. di Serravalle ed 1 delle alluvioni presso Carbonara.

183. * **H.** *(Xer.)* **sulliottii** n. sp.

Differt ab H. numidica *testa subtus globosiore, umbilico paululum angustiore, apertura callo debilissimo; testa alba fascia brunnea unica interrupta. — Lat.* 9 $^1/_4$, *alt.* 7 *mill.*

R. ap. Nelle alluvioni della Scrivia presso Carbonara trovai un solo esemplare di questa curiosa forma che dedico al sig. Sulliotti di Porto Maurizio.

184. **H.** *(Xer.)* **ammonis** A. Schm., 1857.

R. s. al. Pianure del Ticino. *R. s. ap.* Pianure di Alessandria; Casteggio; Stradella, ecc. *R. ap.* V. Scrivia; Val Trebbia.

185. **H.** *(Xer.)* **cespitum** Drap., var. *introducta* Ziegler.

R. s. ap. Pianure di Alessandria e Voghera. *R. ap.* Val Trebbia; V. Staffora; V. Scrivia; V. Bormida. *R. al.* Val Stura di Cuneo; Borgo S. Dalmazzo e Limone, 1018^{m}; V. del Tanaro.

Fam. V. ARIONIDAE.

186. **Arion** *(Lochea)* **rufus** Linn., 1758.
R. s. al. Rive del Gravellone a Sud di Pavia.

187. **A.** *(Loc.)* **subfuscus** Drap., 1805.
R. al. Tutte le vallate dai 500^{m} ai 2900^{m}.

188. * **A.** *(Loc.)* **pegorarii** Less. e Poll., 1882, *Mon. Lim.*, p. 62.
R. al. V. d'Aosta, tra Gignod ed Etroubles, 1270^{m}.

189. * **A.** *(Loc.)* **pollonerae** Pini, 1884, *Nov. Malac.*, p. 42.
R. al. Presso Intra sul Lago Maggiore.

190. * **A.** *(Loc.)* **stabilei** n. sp.

Quoad colorem Ar. subfusci *similis, a quo differt statura minore, zonis magis notatis et clypeo magis gibboso. — Long. in alcool* 15 *mill.*

R. al. Maccugnaga in V. Anzasca, 1560^{m}.

191. **A.** *(Prolepis)* **hortensis** Fér., 1819.
α. fasciatus Moq.; *β. alpicola* Moq.; *γ. aureus* Less.
R. al. Quasi tutte le vallate alpine fino a 2500^{m}. *R. s. al.* Rivarossa Canavese.

192. * **A.** *(Carinella)* **bourguignati** Mabille, 1868.
R. al. V. d'Aosta fino a 1800^{m}. *R. s. al.* Rivarossa Canavese.

193. * **A.** *(Car.)* **subcarinatus** n. sp.

Praecedenti similis, statura tamen maiore, clypeo minore, carina debiliore. — Long. in alcool 20, *clyp.* 8 *mill.*

R. al. V. del Cervo, Rosazza.

194. * **Ariunculus speziae** Lessona, *Ar. del Piem.*, 1881.
R. al. Maccugnaga in V. Anzasca, 1560^{m}.

195. **A. mortilleti** Less., 1881 = *Arion flavus* Less., 1880.
α. typus; *β. aurantiacus* Less.; *γ. monachus* Less.; *δ. pullatus* Less.

R. al. V. del Cervo; V. dell'Elvo e V. di Gressoney, da 1000^{m} a 2900^{m}.

196. * **A. camerani** Lessona, 1881, *Ar. del Piem.*
R. al. Col d'Ollen, versante di Alagna in V. Sesia.

Fam. VI. ORTHALICIDAE.

197. **Punctum pygmaeum** Drap., 1801.
R. al. V. Toce, Sempione; V. Dora Baltea, Gressoney-la-Trinité, 1670^{m}. *R. s. al.* Rive del Ticino presso Pavia; Vercelli; Torino, alluvioni del Po.

Fam. VII. SUCCINEIDAE.

198. **Succinea putris** Linn., 1758.
R. s. al. Rive del Ticino; Torino al Parco. *R. ap.* Val Trebbia, Bobbio.

199. **S. pfeifferi** Rossm., 1835.
α. *mediolanensis* Villa, 1844.
R. s. al. Torino; Vercelli. *R. s. ap.* Bra; Asti.
β. *mortilleti* Stabile, 1864.
R. al. Attorno al Lago del M. Cenisio, 1900^{m}.

200. **S. ochracea** De Betta, 1852, *Moll. valle di Non.*
R. al. Sempione. *R. s. al.* Rivarossa Canavese.

201. * **S. elegans** Risso, 1826, var.
R. s. al. Viverone, Lago d'Azeglio; Venaria Reale.

202. **S. arenaria** Bouch-Chaut., 1838.
R. al. Da Lanzo a Ceres (460-700^{m}); V. Varaita, Brossasco. *R. s. al.* Vercelli, rive della Sesia. *R. ap.* Serravalle Scrivia.

203. **S. humilis** Drouet, 1855.
R. al. Aosta; V. Varaita, Brossasco. Da 600 a 1200^{m}.

204. **S. oblonga** Drap., 1801.
R. al. V. Stura di Lanzo, Colle di S. Giovanni; V. Dora

Riparia, alluvioni sopra Alpignano, Rivoli; V. Dora Baltea, Serra d'Ivrea. *R. s. al.* Torino; Rive del Ticino. *R. ap.* Val Scrivia.

β. *droueti* Dum. et Mortillet, 1857.
R. al. M. Cenisio, rive del Lago, 1910^{m}.

Fam. VIII. AURICULIDAE.

205. Carychium minimum Müll., 1774.
R. al. V. Toce, Domodossola; V. Dora Baltea, Serra d'Ivrea, Aosta; V. Dora Riparia, M. Cenisio, 1900^{m} e Rivoli. *R. s. al.* Vercelli; Viverone; Rivarossa Canavese; Torino e rive del Ticino.

206. C. tridentatum Risso, 1826.
R. al. Sempione, 2020^{m}; alluvioni della Dora Riparia presso Rivoli ed alluvioni del Po a Torino.

Fam. IX. CYCLOPHORIDAE.

207. Pomatias isselianus Bgt., in *Pfr. Mon. Pneum. Supp.* 3, p. 206.
R. ap. Ronco Scrivia.

208. P. arthuri Bgt. in Lessona, 1880, *Moll. Piem.*, p. 58.
R. ap. Ronco Scrivia.

209. P. veranyi Bgt., in Less., 1880, *Moll. Piem.*, p. 59.
R. ap. Ronco Scrivia.

210. * P. subalpinus Pini, 1884, l. c., p. 4.
R. al. V. del Pesio nelle Alpi Marittime.

Fam. X. CICLOSTOMATIDAE.

211. Cyclostoma elegans Müll., 1774.
R. s. al. Alluvioni del Ticino presso Pavia. *R. s. ap.* Colline di Torino; Santuario di Crea; Rosignano; colline di Asti; Alessandria; Valmadonna; Monferrato; Stradella; Broni. *R. ap.* Tutto il versante piemontese dell'Apennino.

212. * **C. subsulcatum** Pini, 1883, *Contrib. fauna foss. postplioc. Lomb.*

Var. *piniana* nob.

Minor, minus conica, anfractu ultimo et peristomate magis solutis. — *Long.* 16 *mill.*

R. ap. Alluvioni della Scrivia presso Carbonara.

Fam. XI. ACICULIDAE.

213. Acme lineata Drap., 1801.
R. al. Rive occidentali del Verbano, Belgirate, ecc.

Il Socio Cav. Prof. G. Gibelli, condeputato col Socio Conte Prof. T. Salvadori, ad esaminare il lavoro del signor Dottore O. Mattirolo, intitolato: « *La linea lucida nelle cellule malpighiane degli integumenti seminali, ecc.* », presentato nell'adunanza dell'8 marzo, legge la seguente

RELAZIONE.

È cômpito di questo lavoro lo studio di un curioso e notissimo fenomeno, che si osserva in certe cellule prismatiche-allungate, o *Cellule Malpighiane;* le quali formano in molti semi uno strato tegumentale continuo protettore. La linea lucida si presenta, in questi elementi, a varia distanza dalla loro superficie libera, come una fascia apparentemente continua, più o meno evidente e larga, e caratterizzata dalla proprietà costante di rifrangere fortemente la luce.

Come si rileva dal lavoro bibliografico che precede lo studio, la linea lucida fu variamente discussa e interpretata dai moltissimi autori, che se ne occuparono di proposito; fra i quali meritano principalmente di essere citati: *Mettenius*, *Targioni-Tozzetti*, *Hanstein*, *Russow*, *Haberlandt*, *Junowicz*, *Sempolowski*, *Lohde*, *Beck*, *ecc.*, *ecc.*

L'autore discute ampiamente le diverse teorie, che fanno dipendere da una causa anatomica, o da cause fisiche, o da cause chimiche non ben determinate, la natura del fenomeno. Descrive quindi minutamente le ricerche fatte in 10 famiglie vegetali [scoprendo per il primo la linea lucida in due di esse] in **30** generi, in **44** specie, con più di **500** prove fisico-chimiche.

Alla enumerazione delle reazioni fatte [di cui alcune affatto nuove per la microchimica vegetale], fa precedere per ciascuna famiglia un esame anatomico ed istologico dello strato a Cellule Malpighiane; esame di un interesse speciale, riguardo allo studio dei tegumenti seminali.

Dopo la descrizione dei risultati ottenuti nella lunga serie di esperimenti, con lavoro di sintesi, riesce alle conclusioni, che permettono oggi di dare al fenomeno della linea lucida una spiegazione chiara e soddisfacente, basata sopra prove e risultati evidentissimi. Risulta da questo lavoro che la linea lucida è fenomeno costante delle cellule prismatiche allungate inspessite dei tegumenti seminali, e che si osserva essenzialmente sotto due tipi distinti anche per le loro proprietà fisico-chimiche.

Nel 1° tipo, proprio ai semi di molte *Tiliaceae*, *Sterculiaceae*, *Malvaceae*, *Cucurbitaceae*, *Labiatae*, la linea è formata da *lignina* nettamente caratterizzata.

Nel 2° tipo, nei semi delle *Papilionaceae*, *Mimoseae*, *Convolvulaceae*, *Canneae*, *Marsileaceae*, è formata da cellulosa modificata, avente però quei caratteri che designano quel gruppo di modificazioni della cellulosa che si riferiscono alla *lignina*.

I disegni annessi rappresentano i casi principali sopra citati ed illustrano alcune delle reazioni specifiche adoperate.

Il lavoro è stato condotto con tutto il rigore scientifico. Uno dei Commissari qui sottoscritti ha esaminato ad uno ad uno tutti i preparati, ed ha assistito a tutte le esperienze microchimiche istituite dall'Autore, e può quindi far fede della loro esatta corrispondenza ai fatti esposti in questa Memoria.

Con che la vostra Commissione si assume la piena responsabilità di proporre a questo illustre Consesso Accademico la lettura dell'intera Memoria del Dott. Mattirolo.

T. Salvadori.

G. Gibelli, *Relatore*.

La Classe accoglie la proposta della Commissione, e udita la lettura del lavoro del Dott. O. Mattirolo, ne approva la pubblicazione nei volumi delle *Memorie* accademiche.

Il Socio Comm. Prof. G. CURIONI presenta e legge il seseguente lavoro del signor Ing. Camillo GUIDI, Prof. nella Scuola d'Applicazione degli Ingegneri in Torino,

SUI
PONTI SOSPESI RIGIDI.

1. È noto che nei ponti sospesi formati di una semplice impalcatura priva di rigidità sorretta per mezzo di tiranti verticali dalle funi metalliche o catene di sospensione, quest'ultime, in causa della loro flessibilità, dovendo sempre disporsi secondo un poligono funicolare corrispondente al carico da cui è sollecitato il ponte, devono per carichi mobili ad ogni istante mutar di forma, donde le grandi oscillazioni proprie di questo genere di ponti perniciosissime al materiale di cui essi son formati. È noto altresì che uno dei mezzi per eliminare il suddetto inconveniente si è di foggiare il piano stradale del ponte sospeso non più come una semplice impalcatura, ma come un vero ponte a travate rettilinee, per altro di dimensioni notevolmente inferiori a quelle che sarebbero necessarie se non esistesse la fune di sospensione. Il ponte risulta allora (fig. 1) dalla combinazione di un ponte sospeso semplice e di un ponte a travate rettilinee: le funi di sospensione sorreggono per mezzo dei tiranti verticali le travate rettilinee. La trave $A_1 B_1$, quando essa sia di sufficienti dimensioni, mantiene sempre alla fune ACB la sua forma primitiva (se si prescinde dalle piccole deformazioni elastiche della trave suddetta), quindi essa per una condizione qualunque di caricamento trovasi sollecitata da un carico positivo, che è quello applicato al ponte, e da un carico negativo, cioè agente dal basso verso l'alto, trasmesso dai tiranti di sospensione, e che ha per curva funicolare la fune di sospensione. Questo carico venne chiamato *carico di reazione;* esso è *uniformemente ripartito* se, come

supporremo sempre, la fune di sospensione è disposta secondo un arco di parabola. La trave $A_1 B_1$, che può chiamarsi la *trave irrigidente*, non può essere semplicemente appoggiata alle estremità, perchè le reazioni degli appoggi per alcune condizioni di carico possono divenire negative: noi la supporremo collegata a cerniera ai suoi estremi.

2. La fune di sospensione per l'aggiunta della trave rettilinea assume dunque una rigidità che altrimenti essa non avrebbe e questa costruzione combinata equivale allora ad un arco metallico rovesciato, con cerniere di estremità, che abbia per asse la fune di sospensione e la cui sezione trasversale abbia un momento d'inerzia pari a quello della sezione trasversale della trave irrigidente (*). Si costruisca per un tale arco e per la data condizione di carico la curva ADB delle pressioni (o piuttosto, in questo caso, *delle tensioni*), la figura racchiusa fra questa curva e la fune, la quale rappresenterebbe notoriamente il diagramma del momento flettente per un simile arco, rappresenta invece nel caso presente il diagramma del momento flettente da cui vien sollecitata la trave. Ed infatti il contorno di quella figura è appunto il poligono funicolare chiuso di tutte le forze sollecitanti la trave. Se la trave fosse incastrata alle estremità, si dovrebbe nel costruire la curva delle pressioni considerare anche la fune come un arco incastrato alle estremità.

La trave irrigidente prende dunque sopra di sè i momenti flettenti, che altrimenti agendo sulla fune la deformerebbero e quest'ultima rimane sollecitata a semplice sforzo di trazione. La razionalità poi di questo tipo di ponti resta dimostrata dalla stessa fig. 1; infatti mentre i momenti flettenti agenti sulla trave $A_1 B_1$, qualora essa fosse libera e semplicemente appoggiata alle estremità, verrebbero dati dal diagramma ABD, essendo invece la trave sostenuta dalla fune, essi si riducono a quelli dati dal diagramma $ACBDA$ e d'altronde il materiale che costituisce la sospensione essendo sollecitato a tensione semplice trovasi, come è noto, utilizzato al massimo.

(*) Questa verità, già abbastanza chiara da per sè, può anche essere dimostrata, deducendola dalla considerazione più generale di una costruzione combinata di un arco metallico e di una trave rettilinea. — Cr. W. Ritter, *Statische Berechnung der Versteifungsfachwerke der Hängebrücken* - *Schweizerische Bauzeitung*. Zurich, 1883.

3. Se il ponte fosse sollecitato da un carico uniformemente ripartito su tutta la sua lunghezza, la trave, secondo quanto si è detto, non sopporterebbe sollecitazione di sorta, poichè la fune essendo parabolica, sarebbe la curva funicolare di un simile carico; e così realmente andrebbero le cose se la fune fosse inestensibile, ipotesi questa ammessa dalla maggior parte degli scrittori su quest' argomento; ma che conduce a risultati non giusti. Al contrario, il Prof. A. RITTER (*) ed il Prof. W. RITTER (**) trattano analiticamente questo argomento in modo completo, tenendo conto degli effetti prodotti dalla variazione di lunghezza, che subisce la fune in seguito allo sforzo di tensione da cui è sollecitata e ad un innalzamento od abbassamento di temperatura. Nel presente lavoro seguendo le orme del Prof. W. RITTER, per ciò che riguarda la determinazione del *coefficiente di ripartizione* del carico e l'influenza prodotta dalle variazioni di temperatura, mostreremo che questo problema, per ciò che si riferisce alla ricerca delle massime sollecitazioni prodotte nella trave irrigidente da carichi mobili, è suscettibile d'una trattazione grafica, la quale si appoggia completamente a quella di un ponte ad arco con cerniere di estremità, salvo una semplicissima modificazione.

4. Il ponte sia sollecitato da un carico qualunque, la fune di sospensione, come pure le funi di ancoraggio, per la tensione che esse sopportano subiscono un allungamento, in seguito del quale la fune di sospensione si abbassa; ma poichè la trave è ad essa collegata per mezzo di tiranti verticali, così anche i vari punti dell'asse della trave subiscono degli abbassamenti. Da ciò si arguisce che il *carico di reazione*, che è poi il carico che agisce sulla fune, diminuisce per effetto di quest'allungamento e nella stessa proporzione diminuisce la tensione orizzontale della fune; la trave al contrario per questo fatto viene ad essere maggiormente caricata.

5. Troviamo ora l'espressione di questa diminuzione del carico sopportato dalla fune. Tenuto conto dell'equazione della parabola riferita al suo vertice si ha dalla fig. 1: $\frac{dy}{dx} = \frac{8fx}{l^2}$ e

(*) *Elementare Theorie und Berechnung eiserner Dach-und Brücken-Constructionen*. Leipzig, 1882.

(**) L. c.

quindi indicando con s lo sviluppo dell'arco parabolico

$$s = \int_{-\frac{1}{2}l}^{+\frac{1}{2}l} \sqrt{1 + \left(\frac{8fx}{l^2}\right)^2} \, . \, dx \; ,$$

da cui, osservando che $\frac{f}{l}$ è sempre una piccola frazione, si ricava con sufficiente approssimazione

(1) . . . . $$s = l + \frac{8f^2}{3l} \; .$$

Subiscano ora la fune di sospensione e le funi di ancoraggio una variazione di lunghezza, la quale produca nell'arco parabolico una variazione Δs; per mezzo della (1) ricaveremo la corrispondente variazione Δf della freccia. A questo scopo bisogna però distinguere il caso in cui la fune sopra i piloni appoggi su di un carrello munito di rulli, dal caso in cui la fune stessa scorra su dei rulli ovvero appoggi su di un settore oscillante. Nel primo caso è da considerare variabile nella (1) anche la l, negli altri due casi invece è da considerarla costante: facciamo il primo caso: dalla (1) si ottiene:

(2). . . . . $$3l \, . \, \Delta s + 3s \, . \, \Delta l = 6l \, . \, \Delta l + 16f \, . \, \Delta f \; ,$$

nella quale per Δl bisognerà porre la somma delle variazioni delle proiezioni orizzontali m delle due funi di ancoraggio. Ora si ha dalla figura

(3). . . . . $$s_1^2 = m^2 + n^2 \; ,$$

dalla quale, osservando che n rimane costante,

$$2 s_1 \Delta s_1 = 2 m \Delta m$$

e quindi

(4) . . . . $$\Delta m = \frac{s_1 \Delta s_1}{m} \; .$$

Sostituendo ora nella (2) a Δl, $-2\Delta m$ e ad s il valore dato dalla (1) e risolvendo rispetto a Δf, si ottiene

$$(5) \ldots\ldots\ \Delta f = \frac{3\,l^2 m \Delta s + (6\,l^2 - 16\,f^2)\,s_1 \Delta s_1}{16\,f l m}\ .$$

che è lo spostamento del vertice della parabola, in seguito ad una variazione di lunghezza nella fune.

6. Sia ora R' lo sforzo unitario medio di tensione da cui è sollecitata la fune ed E' il modulo di elasticità del materiale di cui è formata; gli allungamenti Δs e Δs_1 che la fune subisce in seguito di questa tensione sono dati da $\Delta s = \frac{R'}{E'}\,s$, $\Delta s_1 = \frac{R'}{E'}\,s_1$; sostituiti questi valori nella (5), si ottiene

$$(6) \ldots\ldots\ \Delta f = \frac{R'}{E'}\,\frac{3\,l^2 m s + (6\,l^2 - 16\,f^2)\,s_1}{16\,f l m}$$

ed introducendo ancora per s il valore dato dalla (1) e ponendo

$$(7) \ldots\ldots\ k = \frac{(3\,l^2 - 8\,f^2)\,(l m + 2\,s_1^2)}{16\,f l m} + f \quad (*)\ ,$$

si ha

$$(8) \ldots\ldots\ \Delta f = \frac{R'}{E'}\,k\ .$$

7. Indichiamo con p' il carico per metro corrente ripartito uniformemente che sopporterebbe la fune se fosse inestensibile e con p il carico che essa veramente sopporta: si avrà $p = \beta\,p'$ dove $\beta < 1$: chiameremo col RITTER questo coefficiente β il *coefficiente di ripartizione* (Vertheilungscoefficient) e se ne vedrà ora

(*) Negli altri due casi di appoggio della fune sui piloni si deve nella (1) considerare la l come costante e fare poi $\Delta s = \frac{R'}{E'}\,(s + 2 s_1)$, con che si ottiene

$$(7') \ldots\ldots\ k = \frac{3}{16}\,\frac{l}{f}\,(l + 2 s_1) + \frac{f}{2}\ .$$

il motivo. La tensione H della fune al vertice della parabola viene allora espressa da $H = \frac{\beta p' l^2}{8f}$ e la tensione unitaria, se s'indica con A l'area della sezione della fune, vien data da $R' = \frac{\beta p' l^2}{8fA}$. Sostituendo questo valore nella (8) si ottiene (*)

$$\Delta f = \frac{\beta p' l^2}{8fE'A} k .$$

Dobbiamo ora eguagliare quest'abbassamento del vertice della parabola alla freccia d'incurvamento che subisce la trave quando il carico di reazione da p' diminuisce fino a $\beta p'$ e questa freccia d'incurvamento è evidentemente quella stessa che la trave subirebbe se fosse libera, appoggiata alle estremità e sollecitata da un carico uniformemente ripartito eguale ad $(1-\beta)\, p'$ per metro corrente; essa è dunque data da

$$\Delta f = \frac{5(1-\beta)\, p' l^4}{384\, EI} ,$$

dove E rappresenta il modulo di elasticità del materiale di cui è formata la trave, I il momento d'inerzia della sua sezione trasversale.

Uguagliando fra loro questi due valori di Δf e risolvendo rispetto a β si ottiene

$$(9) \ldots\ldots\ldots \qquad \beta = \frac{1}{1 + \frac{48 kEI}{5fl^2 E'A}} .$$

Supposto il ponte sollecitato da un carico uniformemente ripartito esteso su tutta la sua lunghezza, questo coefficiente β rappresenta la frazione di questo carico che viene ad essere portata dalla fune, la rimanente parte viene sopportata dalla trave: di qui la ragione del suo nome.

(*) Più esattamente, si dovrebbe porre per R' la media dello sforzo unitario al vertice della parabola e di quello agli appoggi che ha per espressione

$$R_a' = \frac{\beta p' l^2}{8fA} \sqrt{1 + \frac{16 f^2}{l^2}} ;$$

tuttavia, essendo sempre $\frac{f}{l}$ una piccola frazione, non si commette grave errore supponendo R' costante ed eguale al valore che esso ha al punto più basso della fune.

8. Il diagramma del momento flettente ed il diagramma dello sforzo di taglio per la trave, quando il ponte sia sollecitato da un carico uniformemente ripartito p' esteso su tutta la sua lunghezza, sono quindi quelli stessi che si avrebbero per la suddetta trave se essa fosse libera, appoggiata alle estremità e sollecitata da un carico uniformemente ripartito d'intensità $(1-\beta)\,p'$ (*).

9. Passiamo ora ad esaminare gli effetti prodotti nella trave da una variazione di temperatura nella fune. Se la fune subisce un abbassamento di temperatura, essa si accorcia e conseguentemente s'innalza trasportando seco la trave, per la quale viene perciò ad aumentare il carico di reazione, che agisce poi in senso positivo, cioè dall'alto in basso sulla fune. Per questo fatto adunque cresce il carico portato dalla fune e diminuisce quello portato dalla trave.

L'inverso avviene per un innalzamento di temperatura; la fune si allunga e quindi si abbassa lasciando incurvarsi la trave per la quale diminuisce perciò il carico di reazione; dunque in questo secondo caso diminuisce il carico portato dalla fune e cresce quello portato dalla trave.

10. Indichiamo con p_t il carico per metro corrente producentesi in ambedue i casi sopraccennati; allora per un abbassamento di temperatura la trave s'innalza nel mezzo della quantità

$$\frac{5\,p_t\,l^4}{384\,EI}.$$

Sia τ l'accorciamento che subisce l'unità di lunghezza della fune, vale a dire il prodotto del coefficiente di dilatazione lineare del ferro pel numero di gradi di cui la temperatura si è

(*) A stretto rigore, dopo avvenuto l'allungamento, la fune non si dispone più esattamente secondo una parabola e quindi il carico che essa sopporta e perciò anche il rimanente portato dalla trave non possono essere uniformemente ripartiti: perchè ciò fosse dovrebbe la curva elastica della trave inflessa essere una parabola, mentre invece essa, per un carico uniformemente ripartito, è una curva di 4° ordine; ma questa per la sua piccola curvatura tanto poco si scosta dalla parabola che ha in comune con essa il vertice e gli estremi, che le due curve per il nostro scopo possono ritenersi coincidenti.

abbassata: se si pone nella (5), $\Delta s = \tau s$, $\Delta s_1 = \tau s_1$, si ottiene di quanto si innalza il punto più basso della fune in seguito all'abbassamento di temperatura e questa quantità viene espresa da

$$\tau k \ .$$

Ma il carico p_t che si è generato durante questo fenomeno, agendo sulla fune, l'allunga di nuovo, quindi il vertice della parabola si abbassa di nuovo di una certa quantità che otteniamo ponendo nella (8), $R' = \frac{p_t l^2}{8 f A}$ con che essa risulta eguale a

$$\frac{p_t l^2 k}{8 f A E'} \ .$$

Il vertice della parabola si è dunque innalzato soltanto della quantità

$$\tau k - \frac{p_t l^2 k}{8 f A E'} \ .$$

Uguagliando ora quest'innalzamento a quello trovato per la sezione di mezzo della trave e tenendo conto della (9), si ricava

$$(10) \ldots\ldots \qquad p_t = \frac{384 \beta k E I \tau}{5 l^4} \ .$$

In questa formola, se i piloni del ponte sono di ferro e quindi soggetti anch'essi all'influenza delle variazioni di temperatura, il coefficiente k non deve essere calcolato dietro la (7): in tal caso nel differenziare la (3) bisogna considerare anche la n come variabile e porre poi $\Delta n = \tau f$ e si deve poi diminuire di τf il valore che ne risulta per Δf; a questo modo si trova

$$(11) \ldots\ldots \quad k' = \frac{(3 l^2 - 8 f^2)\,(l m + 2 s_1^2 - 2 f n)}{16 f l m} \ .$$

Per una variazione di temperatura nella fune, tale da produrre una dilatazione unitaria τ positiva o negativa, si hanno dunque nella trave gli stessi momenti flettenti e sforzi di taglio come se essa fosse libera, appoggiata agli estremi e caricata di un carico uniformemente ripartito positivo o negativo eguale a p_t per metro corrente.

11. Applicheremo ora questi risultati allo stesso esempio numerico trattato dal W. RITTER nel lavoro già citato: esso si riferisce al ponte sospeso sul fiume Aar presso Berna. Mantenendo alle lettere il significato già loro dato, si ha per questo ponte,

$$l = 57^m \quad , \quad f = 3^m,80 \, , \quad s_1 = 18^m \quad , \quad m = 16^m$$

$$n = 8^m,20 \quad , \quad A = 54^{cm^2} , \quad E = E' = 1\,800^t \text{ per cm}^2 ,$$

metà larghezza del ponte $= 1^m,10$
altezza della trave ..... $= 1^m,00$

sezione delle nervature orizzontali della trave $= 36^{cm^2}$

$$I = \frac{36.\overline{100}^2}{2} = 180\,000 \text{ (in centimetri)} .$$

Con questi dati si ricava dalla (9), $\beta = 0,934$.

12. Il peso proprio p_0 per metro corrente di metà del ponte dietro un calcolo approssimato venne valutato di $p_0 = 0^t,25$; quindi il momento flettente prodotto nella sezione di mezzo della trave dal peso proprio della costruzione è dato da $\frac{1}{8}(1-\beta)\, p_0\, l^2 = 6^{tm},7$. Nella fig. 4, rappresentato l'asse della trave nella scala di 1^{cm} per 8^m, venne portato nel punto di mezzo come ordinata il momento flettente ora ottenuto nella scala di 1^{mm} per 1^{tm}, si disegnò in seguito la parabola (punteggiata) che porta il nome *peso proprio*, che ha per vertice l'estremo dell'ordinata suddetta e passa per gli estremi dell'asse della trave: si ebbe così il diagramma del momento flettente sopportato dalla trave per effetto del peso proprio della costruzione.

Lo sforzo di taglio nelle sezioni infinitamente vicine agli appoggi vien dato da $\frac{1}{2}(1-\beta)\, p_0\, l = 0^t,47$: questo valore venne portato come ordinata sulle verticali estreme della fig. 5 (in cui è rappresentato nella stessa scala l'asse della trave), la retta (punteggiata) che ne unisce gli estremi e che porta l'indicazione: *peso proprio*, dà gli sforzi di taglio a cui va soggetta la trave per effetto del peso proprio.

13. Il carico accidentale per metro quadrato di ponte venne preso di $0^t,3$ e quindi il carico accidentale per metro corrente di metà ponte risulta $p = 0^t,33$, e per tutta la lunghezza del ponte $pl = 18^t,81$. Questo carico, esteso a tutto il ponte, pro-

duce nella sezione di mezzo della trave il momento flettente $\frac{1}{8}(1-\beta)pl^2 = 8^{tm},8$: con questo valore venne costruita nella fig. 4, come si è fatto pel peso proprio, la parabola (tratteggiata) che porta l'indicazione: *carico accidentale totale*, la quale limita il diagramma del momento flettente per la trave dovuto al carico accidentale esteso a tutto il ponte.

14. Si suppose poi che la temperatura della fune varii in più e in meno da quella di posa di 30° ed assunto il coefficiente di dilatazione eguale a 0,000012 si ricavò dalla (10) (assumendo invece di k il coefficiente k' dato dalla (11), giacchè i piloni nell'esempio attuale sono di ferro) $p_t = 0^t,021$. Si ha quindi il momento flettente nella sezione di mezzo della trave eguale a $\pm\frac{1}{8}\,p_t l^2 = \pm\, 8^{tm},5$ e lo sforzo di taglio nelle sezioni infinitamente vicine agli appoggi eguale a $\pm\frac{1}{2}\,p_t l = \pm\, 0^t,60$. In base a questi valori si costruirono nella fig. 4 le due parabole simmetriche (a tratti e punti) e nella fig. 5 le due rette simmetriche (a tratti e punti), portanti l'indicazione *temperatura*. Si ebbero così i diagrammi del momento flettente e quelli dello sforzo di taglio nelle due ipotesi che la temperatura della fune s'innalzi o si abbassi di 30° da quella che possedeva al momento della posa.

Costruzione grafica delle massime sollecitazioni prodotte nella trave irrigidente dal carico accidentale.

15. Prescindiamo ora dal peso proprio della costruzione e supponiamo che il carico accidentale consista in un solo carico concentrato P (fig. 2). La trave irrigidente $A_1 B_1$ trovasi allora sollecitata dal carico positivo P e da un carico uniformemente ripartito negativo o di reazione, che ha per curva funicolare la fune di sospensione ACB. Il poligono funicolare totale del doppio carico da cui è sollecitata la trave deve dunque avere per distanza polare la tensione orizzontale della fune, la quale, come già sappiamo, è eguale a $\beta H'$, se H' rappresenta la tensione orizzontale che essa sopporterebbe qualora fosse inestensibile. Ora questa tensione H', per quanto si è detto al n° 2, non differisce

da quella che si avrebbe per un arco metallico rovesciato ACB inestensibile, con cerniere di estremità e sollecitato dal carico P.

Colla costruzione grafica che ho esposto in altro mio lavoro (*) si costruisca il triangolo funicolare ADB del carico concentrato, considerando appunto la fune come un arco metallico rovesciato di sezione costante, con cerniere alle estremità ed inestensibile: la distanza polare corrispondente a questo triangolo funicolare rappresenta adunque la H'; ma poichè l'attuale tensione orizzontale della fune è $\beta H'$, così il richiesto triangolo funicolare ABF che ha per distanza polare $\beta H'$, avrà la sua altezza $EF = \frac{ED}{\beta}$. Ciò posto, il poligono $ACBFA$ rappresenta il poligono funicolare completo di tutte le forze da cui è sollecitata la trave $A_1 B_1$ e quindi le sue ordinate ci dànno i momenti flettenti ridotti, agenti nelle varie sezioni della trave.

Dalla retta delle forze relativa a questo poligono funicolare, nella quale 0.1 rappresenta il carico concentrato, 1.2 la reazione dell'appoggio B_1, 2.3 il carico uniformemente ripartito di reazione, che è poi quello che agisce sulla fune, e 3.4 la reazione dell'appoggio A_1, si deduce colla nota regola il diagramma $0 0' 1' 1'' 2' 3\ 4$ dello sforzo di taglio.

16. In base a questi due diagrammi è molto semplice ora dedurre le condizioni di carico che rendono massimo, in una data sezione della trave, il momento flettente ovvero lo sforzo di taglio. S'immagini costruita la curva $O_1 O_2$ luogo geometrico dei punti F, che chiameremo *curva d'intersezione* (delle reazioni delle cerniere A e B) *per un carico concentrato:* ciò posto si vogliano le condizioni di carico che rendono massimo positivo o negativo il momento flettente in una sezione σ qualunque della trave: per questo si proietti la σ sull'arco ACB in C e si tirino le rette AC, BC ad incontrare in F_1 ed F la curva di intersezione; tosto si riconosce che estendendo il carico accidentale uniformemente ripartito ai due tratti $A_1 F'$, $B_1 F_1'$ si ottiene nella sezione σ il massimo momento flettente negativo, mentre per la condizione complementare di carico si ha il massimo momento positivo.

(*) *Sugli archi elastici.* Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie II, tom. XXXVI.

17. Per ciò che riguarda lo sforzo di taglio, si osservi nella fig. 2 che la sezione in cui lo sforzo di taglio è nullo per la data posizione del carico P, dovendo trovarsi in corrispondenza della sezione di momento massimo cade nel punto di mezzo σ_1 di $B_1 \sigma$. Ciò posto, se si vogliono le condizioni di carico che rendono massimo positivo o negativo lo sforzo di taglio in una sezione σ_1 della trave; si prenda $B_1 \sigma$ doppio di $B_1 \sigma_1$, si proietti σ in C sull'arco ACB, si tiri la BC ad incontrare in F la curva d'intersezione, si proietti F in F' e in seguito si osservi che finchè il carico concentrato percorre il tratto $A_1 F'$, lo sforzo di taglio in σ_1 è positivo, ossia diretto verso l'alto (come si riconosce facilmente immaginando costruito il diagramma dello sforzo di taglio per le varie posizioni che assume il carico); quando il carico percorre il tratto $F' F_1'$ è invece negativo, ossia diretto verso il basso, e finalmente torna ad essere positivo quando il carico percorre l'ultimo tratto $F_1' B_1$. Si avrà dunque il massimo sforzo di taglio positivo in σ_1 caricando i due tratti $A_1 F'$ e $B_1 F_1'$ ed il massimo negativo per la condizione complementare di carico.

18. Veduto come si determinano le condizioni più sfavorevoli di carico, passiamo alla ricerca delle massime sollecitazioni, ciò che faremo direttamente sull'esempio numerico di cui abbiamo già indicato i dati.

Nella fig. 3 venne rappresentata la fune di sospensione ACB nella scala di 1^{cm} per 4^{m} per le lunghezze e di 3^{cm} per 2^{m} per le altezze, vennero conservate le tangenti estreme dell'arco parabolico, come pure piccoli tratti delle tangenti che toccano la parabola sulle verticali che dividono la lunghezza AB in dieci parti eguali: queste tangenti occorreranno per la determinazione dei massimi sforzi di taglio. Operando in tutto come se si dovesse fare lo studio di un arco metallico rovesciato con cerniere alle estremità, colla costruzione grafica da me esposta nel lavoro già citato *Sugli Archi elastici* venne costruita per la metà sinistra dell'arco la curva d'intersezione (punteggiata) relativa ad un carico concentrato; dividendone poi le ordinate contate dalla AB per $\beta = 0,934$ si ottenne l'attuale curva d'intersezione $O_1 O_2$ relativa ad un carico concentrato, quando cioè si tenga conto dell'effetto prodotto dall'allungamento della fune. Da questa curva si dedusse quella ADB (punteggiata) delle tensioni orizzontali della

fune relative ancora ad un carico concentrato occupante varie posizioni sulla trave: a questo scopo si prese sulla verticale di B a rappresentare il carico concentrato la freccia f dell'arco parabolico, posto poi il carico ad $1/_{10}$, $2/_{10}$, ... $5/_{10}$ della luce a partire da A, si costruirono i corrispondenti triangoli delle forze, da cui si dedussero le tensioni orizzontali. Integrando graficamente la figura ABD, prendendo per base di riduzione $BP=f$, si ottenne la linea AFG (a tratti e punti), di cui un'ordinata qualunque misura la tensione orizzontale nella fune prodotta da un carico uniformemente ripartito esteso dalla verticale di A fino all'ordinata suddetta.

La retta BE (punteggiata) che taglia sulla verticale di A l'ordinata $AE=f$, rappresenta colle sue ordinate la reazione verticale della cerniera A prodotta dal carico concentrato mobile. Integrando anche il triangolo ABE rispetto alla base f si ottiene la parabola AH (a tratti e punti), di cui un'ordinata qualunque rappresenta la reazione verticale della cerniera A prodotta da un carico uniformemente ripartito esteso dalla verticale di A fino all'ordinata suddetta. La corrispondente reazione verticale della cerniera B è data dall'ordinata simmetrica (rispetto alla mezzaria) della stessa parabola, ma contata dall'orizzontale per H. Questa parabola risulta determinata a priori dai seguenti dati: essa è a diametri verticali, ha il vertice in H, $BH=\frac{l}{2}$ e passa per A.

Per mezzo della curva AFG e della parabola AH si costruì la curva O_1O luogo delle intersezioni delle reazioni delle cerniere A e B per un carico uniformemente ripartito esteso da A fino ad un punto qualunque. La curva simmetrica O_2O è la curva d'intersezione, quando invece il carico è esteso da B fino ad un punto qualunque (*).

Le due curve d'intersezione O_1O_2, O_1OO_2 permettono ora di fare la ricerca delle massime sollecitazioni prodotte nella trave irrigidente dal carico accidentale.

(*) Riteniamo superfluo dare maggiori spiegazioni sulla costruzione di queste curve ausiliarie, coincidendo essa del tutto con quella praticata nello studio di un arco metallico. — Cr. Ceradini, *Stabilité des arcs métalliques et des voutes.* Revue universelle des mines, 1882, ovvero *Politecnico*, vol. XXIX.

19. *Momenti massimi.* — Consideriamo le sezioni della trave che distano da A di $\frac{5}{10}$, $\frac{6}{10}$, ... $\frac{9}{10}$ di l e determiniamo in esse il massimo momento flettente negativo prodotto dal solo carico accidentale. Cominciando dalla sezione di mezzo: condotte le rette BC e AC ad incontrare la curva d'intersezione $O_1\,O_2$ nel punto 1 e nel punto simmetrico, resta determinata l'ipotesi 1 di carico che rende massimo il momento flettente negativo nella sezione presa in esame. Questa condizione di carico risulta di due carichi simmetrici rispetto alla sezione di mezzo; basta quindi trovare il momento flettente prodotto da uno di essi e poi raddoppiarlo. Nella figura si determinò il momento prodotto dal carico di sinistra; condotta la sua risultante (verticale media) ad incontrare la curva d'intersezione $O_1\ O$ in 1, le congiungenti $A\,1$, $B\,1$ risultano le reazioni delle cerniere corrispondenti a quel carico, l'ordinata 1 intercetta fra il punto C e la $B\,1$ rappresenta l'ordinata-momento cercata, che dev'essere ancora moltiplicata per la distanza polare o tensione orizzontale della fune. Preso a questo scopo il segmento $AK = pl = 18^t, 81$ nella scala di 1^{cm} per 2^t, si divida graficamente AK come l'estremo del carico divide la lunghezza della trave, si ha così il segmento avente l'origine in A e che rappresenta il carico suddetto: dal termine di detto segmento tirando la parallela alla reazione $B\,1$ fino ad incontrare la reazione $A\,1$, si determina il polo 1 del poligono delle forze e quindi la tensione orizzontale della fune. Concludendo: il massimo momento negativo nella sezione di mezzo della trave vien dato dal doppio del prodotto della tensione orizzontale testè determinata per l'ordinata-momento 1. Per leggere sul disegno questo momento, si avverta che la scala delle altezze è 6 volte quella delle lunghezze e quindi se si legge l'ordinata 1 nella scala delle altezze, bisogna leggere la tensione orizzontale in una scala delle forze 6 volte maggiore di quella che ha servito a rappresentare il carico, cioè nella scala di 1^{cm} per 12^t. Si otterrebbe evidentemente lo stesso risultato leggendo l'ordinata-momento nella scala delle lunghezze e la tensione orizzontale nella scala di 1^{cm} per 2^t; in tal caso la distanza polare non rappresenterebbe che $\frac{1}{6}$ della tensione orizzontale della fune. Nell'identico modo si determinò il momento flettente massimo negativo nelle altre sezioni della trave. Nella figura tutte le rette e punti che si riferiscono alla costruzione di un dato momento massimo, portano un numero che è quello stesso dell'ipotesi corrispondente di carico.

20. I momenti massimi negativi così determinati furono portati come ordinate nella scala di 1^{mm} per 1^{tm} nella fig. 4 al disotto dell'asse della trave, con che si ebbero i punti 1, 2, 3, 4, 5 della metà destra della curva tratteggiata dei massimi momenti negativi prodotti dal carico accidentale, la metà di sinistra è simmetrica. Osservando poi che le due condizioni di carico, che rendono massimo positivo o negativo il momento flettente in una determinata sezione della trave sono complementari, si deduce che sommando i momenti prodotti dal carico accidentale esteso a tutta la trave con quelli massimi negativi, si ottengono i momenti flettenti massimi positivi. A questo modo nella fig. 4 sommando le ordinate della curva tratteggiata dei momenti massimi negativi colle ordinate della parabola tratteggiata si ottenne la curva tratteggiata dei massimi momenti positivi, prodotti dal carico accidentale. Del resto, se si vuole una verifica delle operazioni, si possono determinare direttamente anche i momenti massimi positivi, come si è fatto pei negativi.

Sommando le ordinate delle due curve tratteggiate dei momenti massimi con quelle della parabola punteggiata del peso proprio, si ottennero le due curve piene sottili, le cui ordinate rappresentano i momenti massimi positivi e negativi, tenuto conto anche del peso proprio della costruzione. Finalmente sommando le ordinate di quest'ultime curve con quelle delle parabole a tratti e punti, si ottennero le curve piene grosse dei massimi momenti positivi e dei massimi momenti negativi, tenuto conto anche dell'effetto prodotto dalle variazioni di temperatura.

21. *Sforzi di taglio massimi.* — Consideriamo le sezioni che dividono in dieci parti eguali la lunghezza della trave, non che le sezioni estreme e costruiamo per esse lo sforzo di taglio massimo positivo. Si tiri la retta BO_1 ad intersecare la parabola ACB e si prenda BN eguale alla metà della distanza del punto d'intersezione suddetto dalla verticale per B; in modo analogo s'immagini determinato il punto simmetrico M. Se la sezione in cui si cerca il massimo sforzo di taglio positivo è compresa nel tratto BN, determinando la condizione di carico più sfavorevole, come è stato detto al n° 17, essa risulta effettivamente di due porzioni discontinue di carico, come si verifica nella nostra figura per le sezioni a $^8/_{10}$ e a $^9/_{10}$ di l a partire da A, per le quali si hanno le condizioni di carico 14 e 15. Per la

sezione infinitamente vicina a B svanisce la porzione destra di carico e l'altra viene limitata fra la verticale di A e la verticale pel punto d'intersezione 16 della tangente in B all'arco parabolico colla curva $O_1 O_2$: si ha così la condizione 16 di carico.

Se la sezione è compresa nel tratto MN, scompare evidentemente la porzione sinistra di carico e rimane quindi caricata la trave fra la verticale di B e la verticale della sezione, come avviene nella nostra figura per le sezioni a $^3/_{10}$, $^4/_{10}$, $^5/_{10}$, $^6/_{10}$, $^7/_{10}$ di l a partire da A, per le quali si hanno le ipotesi di carico 9, 10, 11, 12, 13.

Se finalmente la sezione si trova nel tratto AM, per determinare la condizione più sfavorevole di carico basta osservare che in due sezioni simmetriche rispetto alla mezzaria della trave, la condizione di carico che rende massimo positivo lo sforzo di taglio in una di esse è la simmetrica di quella che rende massimo negativo lo sforzo di taglio nell'altra; quindi in quest'ultima si avrà il massimo sforzo di taglio positivo per la condizione di carico complementare della simmetrica della prima. Perciò nella nostra figura le condizioni di carico che producono il massimo sforzo di taglio positivo nelle sezioni a $^0/_{10}$, $^1/_{10}$, $^2/_{10}$ di l a partire da A devono essere ordinatamente complementari delle simmetriche delle 16, 15, 14: si hanno così le ipotesi di carico 6, 7, 8.

22. Determinate a questo modo le ipotesi di carico più sfavorevoli, passiamo ora a vedere come si trovino le grandezze degli sforzi di taglio. Consideriamo p. e. la sezione a $^4/_{10}$ di l a partire da A: tirata la risultante (verticale media) del carico rappresentato dalla condizione 10 ad incontrare in 10 la curva d'intersezione $O_2\, O$, si hanno in $A\,10$, $B\,10$ le reazioni delle cerniere: dal punto K si tiri il raggio parallelo alla $B\,10$ e dal punto L ($KL = {^6/_{10}}\, KA$) il raggio parallelo alla $A10$, si ha così il polo 10 del poligono delle forze, dal quale condotto il raggio $10\,Q$ parallelo alla tangente (di cui si hanno già due trattini nella figura) all'arco parabolico in corrispondenza della verticale della sezione, si ha nel segmento QL lo sforzo di taglio cercato.

Per le condizioni di carico 14 e 15, che risultano di due porzioni discontinue di carico, si determinò collo stesso metodo lo sforzo di taglio prodotto da ciascuna di esse e poi se ne fece la somma.

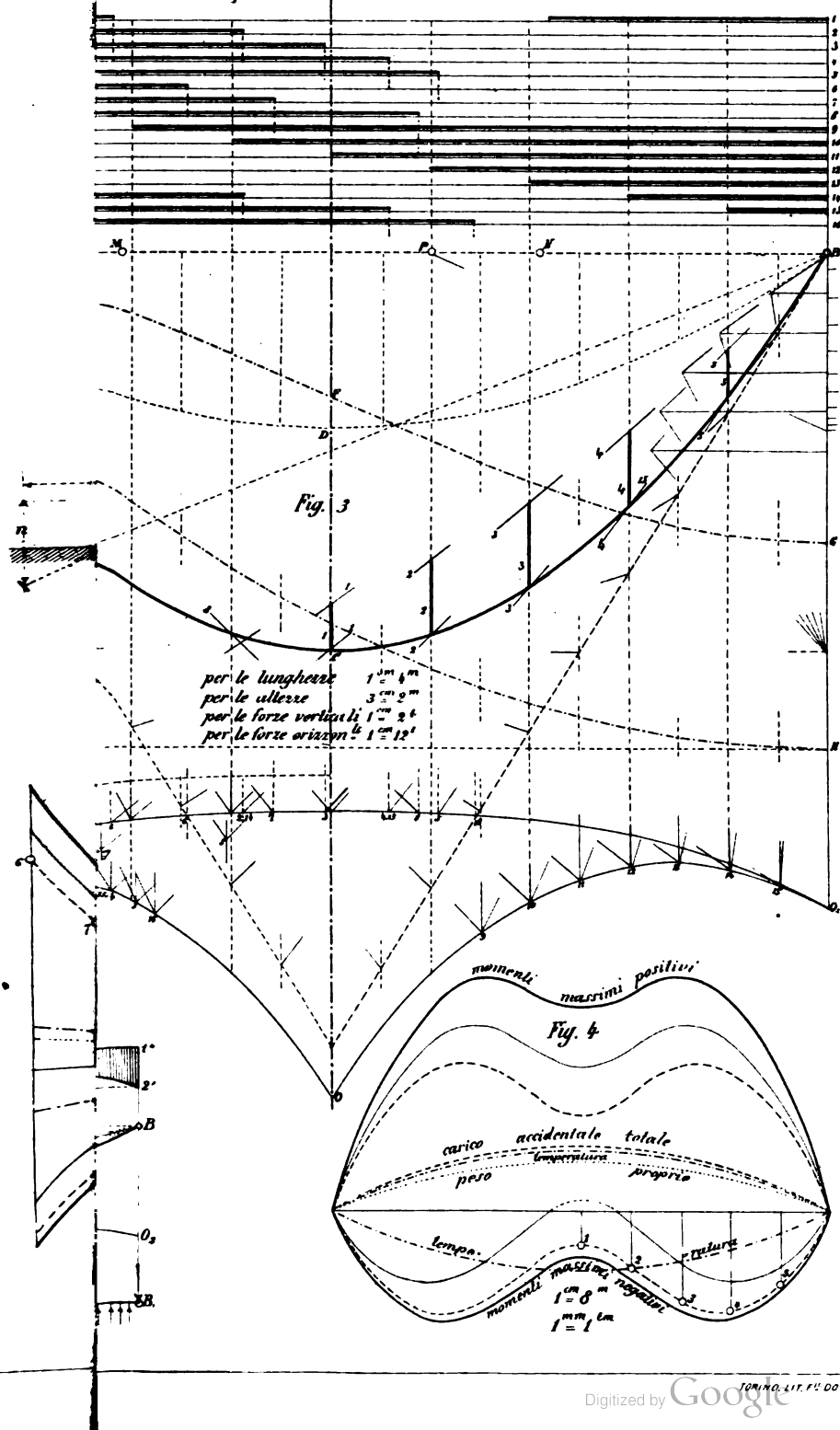
Finalmente ciascuna delle condizioni di carico 7 ed 8, per le quali il carico non comincia da nessuna delle due verticali degli appoggi, si considerò come risultante dalla differenza di due carichi aventi ambedue l'origine sulla verticale di A. Per mezzo delle curve AFG ed AH si determinarono le reazioni delle cerniere, le quali per verifica s'intersecano in 7 ed 8 sulle verticali medie dei carichi dati dalle condizioni 7 ed 8: dopo di che si costruirono al modo solito gli sforzi di taglio.

23. Gli sforzi di taglio massimi positivi così costruiti furono portati come ordinate nella fig. 5 nella scala di 1^{cm} per 1^t; riunendone gli estremi 6, 7, 8, ... 16 si ebbe la curva (tratteggiata) degli sforzi di taglio massimi positivi prodotti dal carico accidentale. Ribaltando questa curva prima intorno alla verticale media e poi intorno all'asse della trave, si ottiene evidentemente la curva analoga degli sforzi di taglio negativi. Aggiungendo alle ordinate di queste curve gli sforzi di taglio prodotti dal peso proprio, si ebbero le curve piene sottili: finalmente aggiungendo ancora gli sforzi di taglio prodotti dalle variazioni di temperatura, si ebbero le curve piene più grosse degli sforzi di taglio massimi assoluti positivi e negativi. Le due curve sono simmetriche rispetto al punto di mezzo dell'asse della trave (*).

24. *Calcolo della fune.* — Allo scopo di completare questo studio aggiungiamo due parole sul calcolo statico della fune. Qualunque sia la condizione di carico sul ponte, la fune sopporta sempre un carico uniformemente ripartito sull'orizzontale, quello dovuto al peso proprio del ponte è eguale a $\beta\, p_0$ per metro corrente, quello dovuto al carico accidentale è massimo evidente-

---

(*) Fra i risultati ottenuti colla presente trattazione grafica e quelli ottenuti analiticamente dal W. Ritter esiste qualche piccola differenza per il fatto che nella trattazione analitica per la ricerca della tensione orizzontale della fune considerata come un arco elastico, si suppone che il momento d'inerzia della sua sezione varî secondo la secante dell'angolo d'inclinazione dell'elemento dell'arco all'orizzontale, e ciò allo scopo di facilitare l'integrazione dell'equazione di elasticità. Ma siccome si è ritenuta la trave di sezione costante, si viene con quest' ipotesi a supporre $\Delta s = \Delta x$, ossia l'elemento dell'arco eguale alla sua proiezione orizzontale; ciò che non è necessario nella trattazione grafica.

TORINO, LIT. F.lli DOYEN

mente, quando il detto carico ricuopre completamente il ponte ed è in tal caso eguale a βp per metro corrente: finalmente quello dovuto alle variazioni di temperatura è eguale a $\pm p_t$ per metro corrente. Quindi il carico minimo portato dalla fune è dato da

$$q_{min} = \beta p_0 - p_t,$$

quello massimo da

$$q_{max} = \beta (p_0 + p) + p_t.$$

In base a questi valori si determinano colle note formole le tensioni massima e minima sopportate dalla fune.

L'Accademico Segretario
A. SOBRERO.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Marzo

1885.

CLASSE

DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 1° Marzo 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Presidente Prof. A. FABRETTI continua la lettura della sua Memoria sulle leggi suntuarie, portando a conoscenza le riforme promulgate in Perugia negli anni 1402 e 1416 intorno al vestire delle donne.

Il Socio Barone F. E. di Saint-Pierre, offre in omaggio all'Accademia, a nome dell'autore, il signor Paolo Meyer, Socio Straniero, un volume intitolato « *Fragment d'une chanson d'Antioche en provençal*, *publié et traduit*, ecc. », e vi aggiunge i seguenti schiarimenti :

Fragment d'une Chanson d'Antioche en provençal, *publié et traduit par* Paul Meyer, *Membre de l'Institut. Paris*, *Ernest Leroux*, 1884, *in*-8° *gr.* (*Extrait des* Archives de l'Orient latin, *publiés sous le patronage de la Société de l'Orient latin*, t. II. 1883, *Doc.*, p. 467-509).

A nome del dotto editore io mi reco a dovere di offerire alla Classe un'altra sua pubblicazione, che è un Frammento di Canzone provenzale descrittivo della battaglia data dai Cristiani ai Saraceni davanti alle mura di Antiochia il 28 giugno del 1098. Benchè questo nuovo lavoro del chiarissimo Collega sia di piccola mole a riscontro dei molti e di lunga lena prima d'ora da lui divulgati, ciò nullameno le difficoltà di lettura ch'egli ha dovuto affrontare con tutta la sua perizia dell'idioma occitanico, e la critica finissima, tanto di storia che di filologia, ond'egli ha dato novella testimonianza, rendono quest'opera sua degna di studio quanto le altre maggiori; e non dispiacerà alla Classe ch'io ne ponga brevemente in rilievo i molti pregi.

In una succosa Prefazione l'Autore accenna al carattere inedito del suo Frammento, il quale consta di oltre settecento versi a stanze monorime, di diversissima lunghezza. Il manoscritto, in pergamena, della cui grafia e paginazione il Meyer unisce un saggio eliografico, fa parte di una Collettanea della Biblioteca spettante all'Accademia Reale di Storia di Madrid. Il carattere del codice si direbbe dei primi anni del secolo tredicesimo; ma

lingua e stile accennerebbero ad epoca, sebben di poco, anteriore. Lo stile è assai fiacco, e abbondano i pleonasmi ed i riempitivi; ma nelle voci e nel fraseggiamento quel Frammento si scosta da tutte le Canzoni occitaniche di egual genere finora conosciute. L'intiero poema doveva non dubbiamente incominciare dalle prime vicende di quella prima Crociata, e v'ha motivo a supporre che proseguisse e si chiudesse colla presa di Gerusalemme. L'autore è anonimo; ma l'opera sua non sembra essere stata ignorata da altri Cantori delle Crociate. E qui il Meyer con erudizione pari all'acutezza critica passa a rassegna le varie narrazioni contemporanee e verseggiate che se ne conoscono in fonte o per sola citazione; dimostra come la *Canso d'Antiocha* citata da Guglielmo di Tudela, autore a sua volta di parte della *Chanson de la Croisade Albigeoise*, possa essere la stessa Canzone cui appartiene il Frammento (del che più oltre, pag. 7, riporta una speciale testimonianza), e l'autore della *Canso* possa aver attinto alla *Chanson d'Antioche* di Riccardo il Pellegrino ora perduta; avvegnachè da cotesto poema del Riccardo abbia avuto certa origine la Canzone omonima edita dal Paris (che secondo il Meyer sarebbesi meglio intitolata *Chanson de Jérusalem*), e in questa come nel Frammento in discorso occorrano somiglianze di racconto e coincidenze di nomi che non si trovano altrove. Non pertanto l'autore del Frammento si palesa in molta parte affatto originale, avendo episodi proprii, benchè senza valore istorico, e ricordando parecchi personaggi, dei quali non v'ha menzione in alcuno dei fonti storici o leggendarii finora noti. Questo più di tutto fa lamentare al nostro editore la mancanza di un testo integrale. Ed in proposito egli viene anche a dire di una *Canso de San Gili*, altro poema provenzale sulla prima Crociata, che avrebbe un tempo fatto parte della Biblioteca de' Francescani di Tolosa; ed esposti con critica analisi i particolari intorno a questo manoscritto che si ricavano dalle addizioni e note del Du Mége alla sua edizione dell'*Histoire de Languedoc* di Vaissette (su di che vuolsi tener presente il *Postscriptum* a pag. 45), il Meyer discute le ragioni favorevoli e contrarie al supposto che la Canzone di San Gilio, così chiamata dal suo protagonista Raimondo di Saint-Gilles, possa essere la stessa di cui rimane il Frammento in discorso. Trova in ispecie, oltre alla menzione che in questo ricorre del conte di Saint-Gilles, una grande rassomiglianza di lingua e di stile fra l'uno e l'altra. Ma non perciò

ardisce conchiudere che i due poemi siano identici, e solo esprime il voto che il manoscritto ripetutamente citato dal Du Mége possa col tempo rinvenirsi.

Termina il Meyer la sua Prefazione, toccando degli scarsi aiuti ch'egli ottenne per la sua pubblicazione, non avendo potuto aver visione del manoscritto originale. E, citato un verso del Frammento, dal quale si potrebbe inferire che l'autore del Poema fosse Limosino od Alvergnate, fa per altro osservare che la copia madrilena non presenta i caratteri dialettali nè dell'una nè dell'altra regione, e che di preferenza si dovrebbe ritenere del Rouergue, nell'attuale dipartimento dell'Aveyron.

Il testo che segue del Frammento non è soltanto notevole per la chiarezza con cui è riprodotto e acconciamente diviso in paragrafi, ma lo è anche per le copiose note di cui l'editore lo ha corredato al fine di giustificare le varianti linguistiche che v'ha introdotte, pur riferendo volta per volta la lezione genuina del manoscritto. Qua e là invero restano lacune, ora di intieri versi ora di parte d'altri; e spessissimo con parentesi o lineette quadrate vengono inserte parole mancanti ovvero finali d'altre parole, volute l'une e l'altre dalla grammatica provenzale, e omesse nel manoscritto; ma delle lacune vuolsi accagionare la difficilissima lettura del manoscritto medesimo, e le inserzioni tornano a lode dell'editore che, mettendo a profitto la rara sua perizia nell'idioma dei trovatori, giunse a restituire un testo deturpato alla vera sua lezione.

Non contento però delle cure poste a ravvivare un sì prezioso documento di storia e letteratura medievale, il Meyer ha voluto dar compimento al suo lavoro colla traduzione in francese del testo provenzale. Ed io non posso a meno di richiamare anche sopra quest'ultima parte l'attenzione della Classe; perciocchè, oltre la purezza della lingua e l'eleganza dello stile, questa versione del Meyer, in occasione della quale illustra e corregge con note storiche e letterarie il suo testo, aiuta grandemente l'intelligenza di questo, e ne accresce l'interesse, grazie alla viva ed esatta rappresentazione delle forme poetiche di quel frammento di poema.

Chiudendo questa breve notizia sulla nuova opera del nostro Collega, io non credo di andare errato nel giudicarla una delle più degne produzioni della letteratura neo-latina; in servigio della quale è a desiderarsi che Paolo Meyer conduca al suo termine

quella Collezione tanto apprezzata, cui ha posto mano, di testi di bassa latinità e provenzali e di francese antico, facendo senza ulteriore indugio di pubblica ragione quel Glossario e quella Grammatica che niuno meglio di lui saprebbe compilare a norma dei progressi della glottologia.

Adunanza del 15 Marzo 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Comm. V. PROMIS legge la seguente breve notizia:

NUOVE ISCRIZIONI ROMANE DI TORINO.

Due nuove lapidi romane vennero alla luce in Torino in questi ultimi tempi, delle quali do ora una breve notizia, aumentando così poco a poco il numero di quelle conosciute sinora.

Sui primi di novembre dello scorso anno lavorandosi nel fosso del Palazzo Madama per sgomberare la torre Sud dal fabbricato appiccicatovi nello scorso secolo verso via di Po, e che la deturpava sino all'altezza di tutto il piano nobile, si osservò che come materiale di costruzione erasi adoprato alla base della torre stessa un masso di marmo bianco, che sterrato risultò avere le dimensioni di m. 0,68 per 0,39. Tolto di là si verificò che sul lato non visibile portava un frammento di bellissima iscrizione non saprei se onoraria o funeraria, perchè sole le due prime righe tuttora sussistono.

Essa è del tenore seguente:

T. CORNELIO
M· F. STEL

La forma stupenda delle lettere mi fa supporre si possa considerare come una delle prime epigrafi torinesi e spetti ai primordii

dell'impero. Molta analogia in essa rinvengo colla iscrizione già edita nella *Storia dell'Antica Torino* di mio Zio, col n° 50 e riportata nel C. I. L., vol. V, n° 6022.

La parte di questa iscrizione che ci rimane ha una bella cornice che doveva continuare in quella che tuttora si desidera, e che pure dovrebbe trovarsi nelle stesse località.

Altra scoperta facevasi il giorno 11 corrente marzo, presso la nostra città, e forse ancora più importante. Circa un 700 metri fuori la Barriera di Nizza a sinistra della strada Nazionale di Cuneo, si eseguisce uno scavo per la costruzione di un corpo di casa in un piccolo tratto di terreno sito subito dopo l'ultima casa dell'attuale abitato, propria del sig. Parvopasso. In detto terreno alla profondità di un metro e mezzo si scoprì una tomba formata di lastroni di pietra ordinaria ed in essa alcune ossa. Il tutto fu subito disfatto. Siccome però la lastra superiore non era abbastanza lunga, vi si era collocata vicino un'altra di marmo bianco della dimensione di m. 0,68 per 0,64, ora rotta in tre pezzi, che rivoltata presentò una iscrizione. Potei esaminare ogni cosa nel giorno successivo, e dall'esame delle lastre lavorate malissimo dovetti accertarmi trattarsi di tomba assai moderna, alla quale erasi come materiale adattata capovolta la suddetta interessante lapide, che porta lo scritto seguente:

L· METTIO L· F·
STEL · BALBINO
$\overline{\text{IIII}}$ VIR A · P ·
PATER FEC

La qualità assai fina del marmo e la bellissima forma dei caratteri additano al più la fine del primo secolo. La rottura sopra menzionata rende un po' difficile la lettura di due lettere nella seconda e terza riga, che si possono però supplire con tutta sicurezza nel modo suddetto.

A prima vista mi colpì il fatto di trovare un'iscrizione di un magistrato torinese così distante dalla cerchia della nostra città romana, ma la cosa parmi si possa spiegare notando che nello scavo medesimo si rinvennero, in terreno eminentemente ghiaioso, molti frammenti di tegoloni romani della forma solita a lati ri-

curvi [┌───┘]; dei quali un solo potei misurare mettendo assieme i vari pezzi, riconoscendolo lungo m. 0,50, per una larghezza di 0,45. Uno dei manovali mi parlò pure di un braccialetto semplice in bronzo, da lui detto anello, il quale essendo ossidato andò in frammenti. Ciò tutto prova l'esistenza di un fabbricato romano in quella località, ove doveva esservi un predio del nostro Lucio Mezzio e dove forse alla sua morte fu sepolto.

Questa iscrizione, come la prima di cui ho parlato, porta l'indicazione della Tribù Stellatina, alla quale appartenevano i nostri antenati dell'epoca romana; ci fa di più conoscere un nuovo nostro magistrato, accrescendoci così il numero ristretto di quelli sinora menzionanti i IIII *viri aedilicia potestate* del municipio torinese.

Un fatto ancora intendo notare, che cioè della famiglia Mettia cinque sole iscrizioni torinesi si conoscevano, una di una donna (1) non di Torino; tre di soldati (2), due coll'indicazione della tribù Stellatina ed uno della Quirina; ed una proveniente da Acqui (3), ma certo di persona della stessa famiglia, in cui è menzionato un individuo cogli stessi nomi del nostro concittadino *L. Mettio · L. F.*

---

(1) Promis, *St. ant. Torino*, n° 14.
(2) Id. n° 171, 172, 176.
(3) Id. pag. 399.

Il Socio Presidente A. Fabretti continua la lettura della sua Memoria sulle leggi suntuarie, e discorre della riforma del 1445, per la quale veniva proibito alle donne l'uso di certe vesti e di ornamenti di soverchio lusso.

Adunanza del 29 Marzo 1885

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Presidente FABRETTI continua la lettura della sua Memoria sulle leggi suntuarie promulgate in Perugia nel secolo XV. In questa parte della sua Memoria egli discorre della riforma del 1460, per la quale era vietato spendere nel vestire delle donne oltre il terzo della dote, fatta eccezione per quelle giovani che pigliassero un vecchio a marito. Una cassetta per le denunzie secrete era posta nella chiesa principale della città. Si stabilivano certe regole pei funerali e per le dimostrazioni di condoglianza.

Il Socio Comm. Prof. L. Schiaparelli legge la seguente sua Memoria:

UNA PRIMA LETTURA

SULLA

GRANDE CONFEDERAZIONE DEI CHETA O ITTITI.

Sommario. — § I. *Condizioni dei Cheta nella storia dell'Oriente antico.* — § II. *Sedi primitive: città capitali: relazioni politiche coi Faraoni della XII dinastia (secolo XXIV-XXII a. C.): al tempo della venuta d'Abramo nella Terra promessa e durante la dominazione degli Hyk-Shos: confini e fama militare.* — § III e IV. *Lotta secolare coll'Egitto sotto la XVII, XVIII e XIX dinastia: con Tolmes III, dopo il quale sono prevalenti nell'Asia anteriore. Guerre con Ramesse I, con Seti I e con Ramesse II.* — § V. *Mosè.* — § VI. *Lotta disastrosa con Ramesse III della XX dinastia.* — § VII. *Guerre cogli Assiri: Tiglath-Pileser I. (secolo XII a. C.) e decadenza politica.* — § VIII. *Sardanapalo I e Salmaneser II (secolo IX) li vincono, scuotono fortemente, Sargone (secolo VIII) li cancella dal numero delle nazioni.*

§ I. — Fra i grandi risultamenti, dovuti ai progressi dell'Archeologia e della Filologia orientale, debbesi giustamente considerare come singolarissimo e un vero fenomeno quello di avere risuscitato, anzi creato quasi d'incanto la storia di una grande nazione, della quale erasi dimenticata perfin l'esistenza politica. Eppure quella nazione aveva rappresentata una parte principalissima nelle vicende dell'Oriente antico, e nel fiore della sua potenza dominato largamente nell'Asia Anteriore dal Ponto Eusino ai confini dell'Egitto, del quale signoreggiò il Delta e l'Eptanomide insieme agli Hyk-Shos durante l'occupazione armata dei re pastori, sostenendo gloriosamente coi Faraoni della XVIII e XIX dinastia per oltre quattro secoli una lotta quasi continua; anteriore di tempo all'impero degli Assiri, ai Fenici medesimi in

coltura e contemporanea al primo regno di Babilonia. Io intendo di parlare della grande nazione degli Ittiti o Etei della Bibbia, chiamati *Cheta* o *Chita* nei monumenti egiziani (*i quali colla XIX dinastia li confondono spesso coi Retenu di significato meno preciso*), *Catti* nelle iscrizioni assiro-babilonesi e Kiteoi in Omero.

Il nome di questo popolo ci era notissimo per ripetute incidentali indicazioni della Bibbia nel vecchio Testamento, la quale dà agli Ittiti molta importanza, annoverandoli fra i popoli più potenti della Terra promessa; ma delle sue politiche vicende, della sua lingua e dei suoi monumenti non avevasi alcuna notizia prima del 1870. Era una vasta lacuna nella storia dell'Oriente antico, che illustri archeologi e filologi dell'ultimo quarto del presente secolo, specialmente inglesi, si adoperano con ardore a possibilmente colmare (1).

§ II. — Le più antiche tradizionali memorie, appoggiate a monumenti contemporanei, ci mostrano questa nazione fortemente stanziata nella Celesiria e nella Siria Superiore, ordinata in vasta confederazione di principi e città, con una doppia capitale, Kharchemish (ora *Nebby Mendeh*) sulla destra dell'alto Eufrate, e Kadesh (ora *Jerabis*) sull'Oronte in un'isola; due città, che con Mageddo sul Chisone formavano le due principali piazze d'arme, e i punti di convegno strategico di tutti i popoli della Siria nelle invasioni egiziane ed assire; e al re di Kadesh nel periodo della prevalenza tutta la nazione generalmente obbediva nelle imprese nazionali di conquista e di difesa, dai confini dell'Egitto a quelli della Mesopotamia. Era una nazione d'indole cavalleresca, belligera e conquistatrice, gelosa della propria indipendenza, di cui nei monumenti egiziani i Faraoni medesimi generalmente fanno menzione con rispetto, chiamandola spesso il *gran popolo dei Cheta*, *la grande nazione* e *il gran paese dei Cheta*, e pro-

(1) Wright, *The empire of the Hittites*. London 1884, p. 51. Meyer E., *Geschichte Alterthums*. Stuttgardt, 1884, §§ 176, 180. Brugsch, *Geschichte Aegyptens unter den Pharaonen nach Denkmäler*. Leipzig 1877, pag. 450. Mosè, *Esodo*, III, vers. 8 e 17; XIII, 5; XXIII, 23-28. Gladstone, *Homeric Synchronismus*, p. 174-172. Sayce H. *The monuments of the Hittites*. London, 1881. W. Harry Rylands, *The inscribed stones Jerabis, Hamath, Aleppo*, ecc. London, 1882.

nunziando con riverenza il nome del loro grande Iddio Sutek: e, pur esagerando le vittorie dei Faraoni sui medesimi, ricordano come altamente onorevole per un guerriero egiziano aver fatta una campagna contro i Cheta, e più gloriose le vittorie sui medesimi che su qualsivoglia altro popolo (1).

I limiti della loro dominazione si possono più supporre per induzione che accertare dai numerosissimi nomi delle loro città nelle iscrizioni egiziane, ebraiche ed assire (*alle più delle quali non si sa ancora bene quale moderna località corrisponda*), e da monumenti che furono ultimamente scoperti nella Siria e nell'Asia Minore, che vengono loro attribuiti. Già nel secolo XXIV a. C., avevano allargata la loro dominazione ad ostro fino ai termini orientali dell'Egitto, di cui erano molesti vicini e usurpatori di frazioni del territorio medesimo egiziano; sicchè i Faraoni della XII dinastia dovettero fare una spedizione per allontanarneli (2), ma con poco profitto. Perciocchè vi tornarono più formidabili nella invasione dei re pastori o Hik-Shos, a cui presero parte, ed una delle cui residenze era Tanis o Avari (ora *Zoan ?*), che la Bibbia dice fondata sette anni dopo quella d'Ebron, dove li troviamo dominanti anche nel secolo XXI a. C., alla venuta di Abramo nella Terra promessa, il quale si credette obbligato a riconoscerne la sovranità col far confermare dai principi di Heth il contratto dell'acquisto del vasto terreno, da lui chiesto in vendita ad Efron-Ittita, per costruirvi i sepolcri per sè e per la sua famiglia, al cospicuo prezzo di 400 sicli d'argento, che l'Ittita voleva ad ogni costo donargli, considerando quella somma come cosa da nulla (3). In quei secoli gli Ittiti e i loro alleati si mantennero prevalenti nel basso Egitto e nel medio, e in tutta la Siria fino all'Eufrate; diedero una dinastia reale agli Hyk-Shos (secondo Mariette), e nelle tavole astrologiche di Sargone d'Aganè, uno dei primi e più illustri principi della Babilonia, appaiono i nemici e vicini più formidabili dei Caldei, già nel secolo XIX-XX a. C.; e tali rimasero ancora lungamente anche dopo la espulsione dall'Egitto dei re pastori (4) e la guerra secolare coi Faraoni della XVIII e XIX dinastia.

---

(1) Brugsch, ibidem, p. 554 e 55.
(2) Brugsch, ibid., capo IX. Wright, ibid., p. 99.
(3) *Genesi*, XXIII, v. 3, 4, 15, 20 e 22.
(4) Wright, p. 95.

§ **III**. — Nelle conquiste faraoniche di quelle due dinastie (XVIII e XIX) nell'Asia Anteriore fino all'Eufrate ed al Tigri, (secolo XVI al XIII) i Cheta lottarono animosamente, ora vinti ed ora vincitori, per ben quattro secoli fino al principio del XIII, mantenendosi indipendenti nella Siria Superiore: dove i Faraoni mai non prevalsero lungamente, quantunque i monumenti di Tebe lo affermino, ed estendano le conquiste egiziane alla Babilonia ed alle capitali medesime dell'Assiria non senza sospetto di esagerazione. Nella prima campagna militare di Totmes o Tutmosi III (secolo XVI a. C.), l'Alessandro e il Napoleone dell'Egitto, che fece ben quattordici campagne militari nell'Asia, il re di Kadesh aveva adunate le forze tutte dei Cheta e dei loro alleati intorno a Mageddo sul Chisone nella Palestina, per opporsi alla marcia degli Egiziani. Fra gli alleati compaiono tutti i popoli della Siria fino alla Mesopotamia, e sotto la dinastia XIX anche quelli dell'Asia Minore, nella quale esistono tuttavia a' dì nostri monumenti della presenza e prevalenza politica dei Cheta verso l'Egeo, nell'interno, e nella direzione del Ponto Eusino sulla destra dell'Alis (*Kizil-Hirmak* o *Fiume rosso*), di cui si discorrerà più avanti; e che, attribuiti dagli uni ai monarchi egiziani, da altri agli Assiri, pare omai accertato che appartengono agli Ittiti, i quali prevalsero in quella penisola parecchi secoli fino alle invasioni assire del secolo XII a. C. (1); e la meravigliosa scoperta del così detto Tesoro di Priamo di Schliemann ad Hissarlik, da lui creduta corrispondere alla Troia di Omero, e di numerosi oggetti trovati in quelle rovine, accennano evidentemente ad influenze ittite, anzichè babiloneso-assire od egiziane (2). E quantunque il re dei Cheta perdesse una grande battaglia, rientrava però coi suoi in Mageddo, che dopo lungo assedio veniva a patti con Totmes III, ma quando già il grosso dell'esercito ittita col re di Kadesh si era ritirato nella Siria Superiore e continuava la guerra; sicchè il Faraone

---

(1) REINACH e RAMSAY hanno difficoltà di ammettere l'analogia delle iscrizioni ittite della Siria con quelle dell'Asia Minore, specialmente della Cappadocia; e quindi della dominazione dei Cheta in quella penisola. Ma le tradizioni storiche e la campagna di Ramesse III nella medesima, dopo disfatti i Cheta nella Siria, confermano l'opinione di WRIGHT, di SAYCE e di altri filologi. *Revue archéologique*, anno 1885, pag. 80 e seg.

(2) *Troja*, by HENRY SCHLIEMANN, London, 1884.

dovette andarli ad assalire nelle loro capitali medesime, e non venne a capo di imporre a quegli indomabili nemici l'alta sovranità egiziana che in parecchie successive campagne militari, sulle quali ci pervennero numerose particolarità nei monumenti, e dopo essersi impadronito prima di Karchemish e poi di Kadesh medesima (1).

§ **IV**. — Alla morte del grande conquistatore, scossero ogni ombra di soggezione: e ripigliate le armi combatterono contro le guernigioni e le armate egiziane con alterna fortuna fino al principio della XIX dinastia, col cui fondatore, Ramesse I, il re dei Cheta Sepalel (*Sa-pa-li-li*) fermava finalmente la pace con un trattato ed una lega offensiva e difensiva da pari a pari. Quello fu il periodo della maggiore floridezza della confederazione, la quale dopo Totmes III toccò l'apogeo della sua potenza e prevalse non solo nella Siria, ma anche in tutta l'Asia Minore e sulla sinistra dell'alto Eufrate.

Con Seti I, succeduto a Ramesse I, per averne sposata la figliuola primogenita (2), e che fu, dopo Totmes III, il più valente degli egiziani monarchi, si ridestò nei Faraoni lo spirito di conquista della dinastia XVIII nell'Asia Anteriore: e vinti prima i Sasu o Beduini, che ne molestavano le frontiere con ripetute incursioni nel Delta, ed i Fenici, desideroso di ricuperare i confini di Totmes III, invadeva improvvisamente anche il territorio dei Cheta sotto colore che avessero dati aiuti ai nemici dell'Egitto, ed occupava per sorpresa la città stessa di Kadesh. Ma non tardò a comporsi col loro re Mautanar, con un formale trattato da pari a pari: perchè i Cheta in quel secolo erano senza confronto i nemici più formidabili dell'Egitto, e la pace con essi significava pace con tutta la Siria, colla prevalenza egiziana nel resto della medesima. Quella pace durò fino ai primi anni di regno del figlio e successore di Seti I, che fu il famoso Sesostri dei Greci e Ramesse II dei monumenti; già

(1) Brugsch e Wright, ibidem.

(2) Nella successione al trono fra gli Egiziani prevaleva la consuetudine, che alla morte di un Faraone senza figli maschi in età di regnare, la corona passava sul capo della primogenita del medesimo, il cui sposo divideva con essa l'autorità. Ciò spiega perchè nei monumenti Ramesse II o Sesostri, questo principe è chiamato *re fin dal seno della madre sua*.

associato al trono dal padre per diritto di nascita, e che fin dai primi del regno si trovò impegnato in nuova lotta cogli Ittiti.

Questi gli avevano disdetto il trattato di pace e rotta la guerra, la quale, malgrado la vittoria riportata a Kadesh sul re dei Cheta, che Ramesse II fece rappresentare in numerosi quadri nel Ramesseum di Tebe, ad Ibsambul nella Nubia, e che fu celebrata con uno squarcio di splendida epopea dal poeta di corte Pentaour, arrivato fino a noi, non ebbe termine che molti anni dopo con un trattato di pace da pari a pari, pervenutoci in tutta la sua integrità; e che attesta in termini incontestabili la potenza politica dei Cheta in quel periodo, il cui re *Chetasira* aveva chiamato intorno a sè tutti gli alleati, di cui alcuni dell'Asia Minore e della Mesopotamia (1). Quella pace fu osservata fino al termine del regno di Sesostri durato ben 67 anni, e venne consolidata col matrimonio del Faraone colla figliuola del re dei Cheta, il quale la accompagnò esso medesimo con gran corte alla reggia di Tebe, accoltovi come il *Gran re dei Cheta* con grande solennità. E quantunque i monumenti egiziani considerino quell'avvenimento del matrimonio della figlia del monarca ittita con Ramesse II, come un atto di servitù del re dei Cheta verso il Faraone, il trattato di pace però e i molti particolari della lunga lotta di Ramesse II, ricordati in quei monumenti medesimi, ci provano il contrario. Vi fu tuttavia per molti anni una reciproca amicizia fra le due nazioni, durante i quali l'*Egitto e i Cheta erano di un solo cuore*, secondo i monumenti contemporanei; alcune divinità e consuetudini dei due popoli divennero comuni, molte parole semitiche passarono nella lingua egiziana, ed altre camitiche in quella dei Cheta (2).

§ **V**. — È anche opinione non ancora accertata, che da quella unione nascesse la principessa egiziana, che salvò dalle acque del Nilo Mosè (3): il quale, educato per ordine della medesima in tutta la sapienza egiziana, divenisse poi uno dei principali segretarii di Sesostri medesimo, e fosse impiegato in uffizi e missioni importantissime prima del suo ritiro nel deserto. Che anzi un documento contemporaneo ci lascia supporre, non

(1) Brugsch, ibidem, p. 491.
(2) Lepsius, *Deukmäler*, III, 193, in Brugsch.
(3) Wright, p. 13. Brugsch.

senza fondamento, che gli fosse affidata da Sesostri una missione segreta nelle principali città della Siria, per investigare le tendenze politiche sospette di quei popoli verso l'Egitto, cominciando dalla capitale stessa dei Cheta, che ne erano sempre nemici occulti ed implacabili. Noi possediamo il sunto della relazione di quel viaggio di esplorazione, tradotto da Chabas, il cui capo, chiamato col titolo di *Mohar*, si suppone da illustri egittologi che fosse lo stesso Mosè; il quale in quella esplorazione potè conoscere palmo a palmo la terra promessa agli Ebrei, come risulta dai libri del Pentateuco (1).

§ **VI**. — E di fatto alla morte di Ramesse II i Cheta ripresero le armi, ruppero la guerra ai suoi successori e la continuarono ad intervalli fino a Ramesse III, unica gloria della XX dinastia; contro il quale invasero ripetutamente l' Egitto insieme ad altri popoli di varia origine, ma con esito non fortunato nel secolo XIII. I monumenti egiziani ci ricordano con molti particolari che Ramesse III, vittorioso di quelle invasioni, di cui gli Ittiti erano parte principale, convinto essere impossibile una tranquilla prevalenza politica dell' Egitto nella Siria, finchè vi erano potenti gli Ittiti, li inseguì nei loro stessi confini; li vinse più volte, e trascinò prigioniero in Egitto il loro re medesimo, rappresentato nei monumenti di Medinet-Abù coll'aggiunta di queste parole « *il miserabile re dei Cheta preso vivo* ». Impose loro taglie di guerra e tributi, come a popolo vinto, riportandone in Egitto immensa e svariata preda, e conducendone seco una principessa, che collocò sul trono dei Faraoni. E, continuando la guerra contro gli alleati stessi dei Cheta nell'Asia Minore, per mare e per terra, li ridusse all'impotenza di più riprendere la lotta coll'Egitto (2).

Noi vediamo di fatto che nel secolo XIII a. C. e dopo le vittorie di Ramesse III, la parte gloriosa dei Cheta coll'Egitto è per sempre finita, e la loro prevalenza nell'Asia Anteriore medesima in assoluta declinazione, benchè allo stato attuale della

(1) Franz Lauth, *Moses der Ebreer nach zwei aegyptischen Papyrus Urkunden*. München, 1868. Chabas, *Voyage d'un Égyptien en Syrie, en Phénicie et en Palestine au XIV siècle avant notre ère*. Chalons sur Saone, 1866. *Storia degli Ebrei*, dell'autore, §§ 68 e 69.

(2) Brugsch, ibid., Dinastia XX.

scienza ne ignoriamo tutti i veri motivi, che per avventura furono parecchi, oltre le vittore di Ramesse III; fra cui il levarsi a stato importante dei Filistei, la invasione ebraica che si estese anche a parecchie regioni abitate dagli Ittiti, che in quel periodo erano ancora fra i più potenti dominatori della Siria, ma non più fra loro concordi, sicchè riuscì a Giosuè, dopo la vittoria del lago Merom (Huleh), a vincerne parecchie tribù col dividerne le forze. Quindi il sorgere a grande potenza della monarchia ebraica sotto Davide e Salomone; e specialmente la successiva prevalenza degli Assiri di Ninive, anelanti alla dominazione di tutta l'Asia Anteriore, compresa la Babilonia, già nel secolo XII a. C. Le antiche relazioni politiche di Babilonia e di Ninive cogli Ittiti ci sono tuttavia ignote, benchè sperisi di trovarle ampiamente ricordate nelle migliaia di tavolette scoperte a Ninive e Babilonia, specialmente da Rassam a Sippara e oramai trasportate in gran parte nel Museo britannico, dove aspettano l'opera altamente benemerita degli assiriologi, da cui non poterono finora essere abbastanza studiate e tradotte (1).

Sappiamo solo che nel secolo decimo a. C. Kadesh in Samuele non è più ricordata fra le città importanti della Siria (2), e che l'egemonia dei Keta dalla Celesiria e da Kadesh era passata a Karkemish sull'alto Eufrate, perduta ogni influenza nella Siria Inferiore, nell' Asia Minore e verso l' Egitto. Del che abbiamo una prova nei monumenti medesimi degli Egiziani; i quali, invece dei Cheta, indicano come prevalenti nell'Asia Anteriore gli Assiri, ai cui monarchi danno il titolo di *re dei popoli* e di *gran re dei popoli* (3). Tuttavia nella seconda metà del secolo XII i Cheta erano ancora prevalenti dal Libano all'Eufrate, quando vennero assaliti nei loro confini da monarchi assiri, che furono loro fatali. Di fatto, documenti contemporanei, trovati ad Assur (ora *Kelah-Shergat*) antichissima loro capitale, ci informano che il re Tiglath-Pileser I, nel principio del secolo XII (1130), appena salito al trono, aperse una lotta implacabile coi Cheta; i quali, esclusi dalla Siria Inferiore, avevano cercato un compenso sulla riva sinistra dell'Eufrate. Tiglath-Pileser li vinse più d'una

---

(1) *Records of the past*, I, pag. 159-161. *Esodo* III, 5, 17; XIII, 5; XXIII, 23, 28. GIOSUÈ, c. XI, 1; XXIV, 11.

(2) Lib. II, c. XXIV.

(3) BRUGSCH, p. 641.

volta, respingendoli oltre l'Eufrate ed inseguendoli nel loro medesimo territorio con ripetute vittorie, riportandone in Assiria ricco bottino, e imponendo loro un tributo e la religione stessa dei Magi; la cui propagazione è sempre indicata nei monumenti assiro-babilonesi come uno dei fini principali delle conquiste (1). Ma, per la debolezza secolare dei successori di Tiglath-Pileser I, gli Ittiti ricuperarono ancora una volta la loro indipendenza, si mantennero nella loro seconda capitale Karchemish sulla destra dell'Eufrate, e non risulta finora che per oltre due secoli successivi fossero assaliti nè da Ninive nè da Babilonia, qualunque ne fosse il motivo che tuttavia ignoriamo, benchè sia probabile che conosceremo anche questo dai documenti assiro-babilonesi.

§ **VII.** — Con tutto questo la loro prevalenza politica nella Siria Inferiore era cessata per sempre; parte delle loro terre istesse erano cadute in mano agli Ebrei, e nella Siria si erano formati nuovi reami, come era avvenuto anche nell'Asia Minore, fra cui quello di Lidia, che finì per assoggettare quasi l'intiera penisola. Erano tuttavia sempre tenuti in conto di valenti guerrieri specialmente pei loro cocchi da guerra, di cui è fatta gloriosa menzione ancora nel principio del secolo IX (892 a. C.). Leggiamo di fatto nel secondo *Libro dei Re* che, essendo Benadad re di Damasco a campo contro Samaria capitale d'Israele (2), obbligata omai a rendersi per fame, pagandovisi 80 sicli d'argento una testa d'asino, sparsasi nel campo siro la voce che stavano per giungere in aiuto della città assediata i re degli Ittiti e degli Egiziani, si volsero in precipitosa fuga, abbandonando tende, cavalli e salmerie (3). Ma omai gli Ittiti più non erano che l'ombra di quella confederazione potente per la loro concordia, che li aveva resi formidabili all'Egitto e a Babilonia per tanti secoli. E benchè buona parte della nazione si mantenesse tuttavia indipendente fino alla metà del secolo IX, più non compaiono come prevalenti neppure nella Siria. Li troviamo mercenarii negli eserciti di Davide, fra cui quell'Uria (Samuele, XXIII, 39) di cui compensava il valore e la devozione

(1) *Records of the past*, vol. V, p. 18-20. *Storia Orientale*, dell'Autore, § 219.

(2) *Libro dei Re*, cap. VI, 5, 7.

(3) Ibid.

col disonorarne la moglie, che poi tolse in isposa e fu madre di Salomone; il quale sposò egli pure donne ittite, ebbe numerosi mercenari di quella nazione nell'esercito; e, ad esempio del padre, erasi impadronito di molte città degli Ittiti. Dal complesso delle indicazioni della Bibbia appare che godettero sempre fama di valorosi in guerra, specialmente pei loro carri e per la loro cavalleria, e Karchémish, la maggiore loro città, in quel periodo tornava a prosperare.

Ma oramai i tempi fatali all'intiera nazione si avvicinavano per opera degli Assiri di Ninive, i quali, due buoni secoli dopo Tiglath-Pileser I, risorsero ad un tratto a straordinaria potenza sotto due re successivi, Sardanapalo I (*Assur-nasir-pal*) e Salmanasarre II (*Salmaneser*), due dei più celebri conquistatori dell'Oriente antico.

§ **VIII**. — Sardanapalo I, che i monumenti contemporanei rappresentano come il tipo più perfetto e terribile dei despoti orientali (883-858 a. C.), vinse più volte gli Ittiti nella Siria e impose tributi e taglie di guerra alle principali loro città, traendone ostaggi e grosse prede a Ninive, sicchè fino alla sua morte pare che tollerassero la sovranità degli Assiri senza insorgere; ciò che tuttavia tentarono con loro danno contro il successore Salmaneser II, il re dell'obelisco nero (857-822), ugualmente famoso per le numerose sue spedizioni militari e per le sue vittorie. Questo monarca varcò ben 20 volte l'Eufrate in ripetute campagne di guerra contro i popoli della Siria e dell'Asia Minore: s'impadronì di Karchemish, invase ripetutamente le altre principali città dei Cheta, nelle quali in una sola spedizione, che fu la nona nell'11° anno del suo regno, fece prigionieri ben 12 dei loro principi; e finalmente nella sua XXV campagna potè ricevere la sommessione e i tributi di tutta la nazione che riconobbe la sovranità di Ninive (1).

Sconvolto e mutilato il primo impero assiro dalla insurrezione medo-babilonese nel secolo VIII, prima che fosse risorto più potente di prima con Tiglath-Pileser II (745 a. C.), i Cheta furono solleciti a scuoterne la servitù, e Karchemish compare ancora

(1) *Records of the past*, vol. III, pag. 27, 70, 78, 99 e 100. *Storia dell'Oriente antico*, dell'Autore, §§ 221 e 222.

una volta alla testa di una lega militare contro gli Assiri. Ma questo fu l'ultimo atto della secolare e gloriosa loro politica esistenza. Poichè, scossi già fortemente di Tiglath-Pileser II, furono disfatti intieramente da Sargone (722-705), uno dei più grandi conquistatori del mondo antico, che diede ad essi l'estremo crollo, e condusse prigioniero l'ultimo re di Karchemish, Pisiris, coi principali della nazione, e con molto popolo, mandando ad abitarne le sedi numerosi Assiri; sicchè la nazione dei Cheta o degli Ittiti ne andò dispersa e scomparve dalla scena politica, dopo avervi rappresentato una parte principalissima e gloriosa per oltre un millenio, dal secolo XXIV al XIII, e non senza importanza per altri quattro secoli dal XII alla metà dell'VIII a. C., in cui anche Karchemish cessò di essere una sede di governo indipendente, e divenne un centro di commercio operosissimo fra le città dell'Asia Anteriore sul Mediterraneo e quelle del medio e basso Eufrate e del bacino del Tigri. La nazionalità medesima di quel popolo si spense, assorbito, disfatto o assimilato dai Semiti di Ninive e di Babilonia, che si sovraimposero a tutta l'Asia Anteriore.

A questo punto presentasi naturalmente la domanda: d'onde venne nella Siria questa nazione dei Cheta; qual' è la loro etnografia; quali ne furono lo stato interno, la lingua, la civiltà, la religione; quali monumenti dei medesimi pervennero fino a noi; per qual via e quando? Mi studierò di possibilmente rispondere in una seconda lettura.

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

E

OPERE ACQUISTATE PER LA SUA BIBLIOTECA

dal 1° al 31 Marzo 1885

NB. Le pubblicazioni notate con asterisco si hanno in cambio; quelle notate con due asterischi si comprano; quelle senza asterisco si ricevono in dono.

	Donatori
Bulletin de l'Institut Égyptien, année 1874-75, n. 13. Alexandria, 1875; in-8°.	Alessandria d'Egitto * *
* Johns Hopkins University Studies in historical and political Science, Herbert B. Adams editor; third series, II-III; — Local Institutions of Virginia, by Edward Ingle. Baltimore, 1885; in-8°.	Università J. Hopkins (Baltimora).
Allgemeine geschichte in Einzeldarstellungen, etc. Geschichte der Kreuzzüge, von Dr. Bernhard Kugler; II Hauptabtheilung, 5 Theil. — Das Zeitalter Ludwigs des Dierzehnten, von Dr. Martin Philippson; III Haupt., 5 Theil. — Peter der Grosse, von Dr. Alexander Brücker; III Haupt., 6 Theil. Berlin, 1879-80; in-8°.	Berlino. * *
Die Fortschritte der Physik im Jahre 1879; Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin, redigirt von Prof. Dr. Neesen; XXXV, 1 Abth. Berlin, 1885; in-8°.	Berlino. * *
* Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna; serie quarta, t. V, fasc. 4; t. VI, fasc. 1. Bologna, 1885; in-4°.	Acc. delle Scienze di Bologna.
Rendiconto delle Sessioni dell'Accademia Reale delle Scienze dell'Istituto di Bologna; anno accademico 1883-84. Bologna, 1884; 1 fasc. in-8°.	Id.
* Bullettino delle Scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-chirurgica di Bologna, ecc.; serie sesta, vol. XV, fasc. 1. Bologna 1885; in-8°.	Società Medico-chirurg. di Bologna.

Società belga di Microscopia (Bruxelle). * Bulletin de la Société belge de Microscopie; t. XI, n. 4. Bruxelles, 1885; in-8°.

Soc. Sc. Argentina (Buenos Aires). * Anales de la Sociedad cientifica Argentina, etc.; t. XIX, entrega 1, 2. Buenos Aires, 1885; in-8°.

Soc. Asiatica del Bengala (Calcutta). * Journal of the Asiatic Society of Bengal; vol. LII, part II (natural History, etc.). Title-page, Index and List of plates, etc.; vol. LIII, n. 2, 1884. Calcutta, 1884; in-8°.

Id. Proceedings of the Asiatic Society of Bengal, etc.; n. 7-10, July-November, 1884. Calcutta, 1884; in-8°.

Id. —— n. 521; — Muntakhab-Ut-Tawa'ri'kh, by ABD-UL-QA'DIR BIN MALUK Sha'h known as Al-Bada'oni', translated from the original persian by W. H. LOWE; fasc. II. Calcutta, 1884; in-8°.

Id. —— n. 522; — The Sanhitâ' of the Black Yajur Veda, with the commentary of MA'DHAVA ACHÂRYA, edit. by MAHES'ACHANDRA NYÁYARATNA; fasc. XXXIII. Calcutta, 1884; in-8°.

Id. —— n. 526; — The Nirukta, with commentaries edit. by PANDIT SATYAVRATA SA'MASRAMI; vol. II, fasc. 5. Calcutta, 1884; in-8°.

Id. —— new series, n. 511; — The Ni'tisa'ra, or the elements of polity, by KA'MANDAKI, wit a commentary, edited by PANDITA KA'MA'KHYA'NA'THA TA'MA'KHYA'NA'THA TARKA'RATHA; fasc. V. Calcutta, 1884; in-8°.

Id. —— n. 520; — The S'rauta Su'tra of A'pastamba belonging to the Black Yajur Veda, with the commentary of RUDRADATTA, edit. by Dr. R. GARBE; vol. II, fasc. 9. Calcutta, 1884; in-8°.

Id. —— n. 518, 527; — Chaturvarga-Chinta'mani, by HEMA'DRI, edit. by PANDITA YAGES'VARA SMRITIRATNA, and PANDITA KA'MA'KHYA'NA'THA TARKARATNA; vol. III. part 1ª — Paris'eshakhanda, fasc. IX, X. Calcutta, 1884-85; in-8°.

Id. —— n. 519, 523; — Kathâ Sarit Sâgara or Ocean of the Streams of Story, translated from the original sanskrit by C. H. TAWNEY; vol. II, fasc. 12, 13. Calcutta, 1884, in-8°.

Id. * Bibliotheca Indica, a Collection of oriental works published by the Asiatic Society of Bengal; new series, n. 524, 525; — The Akbarnámah by ABUL-FAZL i MUBA'RAK i 'ALLA'MI, edited by MAULAWI 'ABD-UR-RAHIM; vol. III, fasc. 5. Calcutta, 1884; in-4°.

Id. Bibliotheca Indica, etc.: old series, n. 249; — a biographical Dictionary of persons who knew Muhammad, by IBN HAJAR, edited in arabic by MAULAWI ABD-UL-HAI, fasc. XXV (vol. III, n. 6). Calcutta, 1884; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux, etc., VIII^{e} année, n. 5, 6. Bordeaux, 1885; in-8°. — Società di Geogr. comm. di Bordeaux.

* Memoirs of the Museum of comparative Zoology at HARVARD College; vol. XI, part 1. — Lithological studies, a description and classification of the rocks of the Cordilleras, by M. E. WADSWORTH. Cambridge, 1884; in-4°. — Museo di Zool. comp. del Coll. HARVARD (Cambridge).

* Science — an illustrated weekly Journal of Science, etc.; vol. V, n. 105, 106, 107, 108. Cambridge, Mass., 1885; in-4°. — La Direzione (Cambridge, Mass.).

Record of the tercentenary Festival of the University of Edinburgh, celebrated in April 1884. Edinburgh, 1884; 1 vol. in-4°. — Università di Edimborgo.

Address to the students of the University of Edinburgh by Sir Alexander Grant, Bart. D. C. L., L. L. D., etc., etc., Vice-Chancellor and Principal of the University, delivered on 28th October 1884. Edinburgh, 1884; 1 fasc. in-4°. — Id.

Archivio storico italiano fondato da G. P. Vieusseux e continuato a cura della R. Deputazione di Storia patria per le provincie della Toscana, dell'Umbria e delle Marche; t. XV, disp. 2. Firenze, 1885; in-8°. — Firenze. * *

Museo italiano di antichità classica diretto da Domenico COMPARETTI; vol. I, puntata 2ª. Firenze, 1885; in-4°. — Firenze. * *

* Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova, ecc.; anno IX, fasc. 3°. Genova, 1885; in-8°. — Soc. di lett. e convers. scient. di Genova.

Archives des Sciences physiques et naturelles; troisième période, t. XIII, n. 2. Genève, 1885; in-8°. — Ginevra. * *

Dr. A. PETERMANNS — Mitteilungen aus Justus PERTHES' geographischer Anstalt, herausgegeben von Prof. Dr. A. SUPAN; Jahrg. 1885, n. III. Gotha, 1885; in-4°. — Gotha. * *

* Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae Naturae Curiosorum; t. XLV, XLVI. Halis Saxonum, MDCCCLXXXIV; in-4°. — Accad. Ces. Leop. dei Curiosi della Natura (Halle).

Leopoldina — Amtliches Organ der K. Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher, herausg. unter Mitwirkung der Sektionsvorstaende von dem Praesidenten Dr. C. H. KNOBLAUCH; XIX Heft, — Iahrgang, 1883. Halle, 1883; in-4°. — Id.

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie, etc.; Band IX, Stuck 2. Leipzig, 1885; in-8°. — Lipsia. * *

Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. CHALLENGER, during the years 1873-76, etc., etc. — Zoology —; vol. XI. London, 1884; in-4°. — Governo Inglese (Londra).

Reale Società Astronomica di Londra.

* Monthly Notices of the R. astronomical Society of London; vol. XLV, n. 3. London, 1885; in-8°.

R. Società Microscopica di Londra.

* Journal of the R. Microscopical Society of London, etc.; ser. 2, vol. V, part 1. London, 1885; in-8°.

Londra. * *

The quarterly Journal of pure and applied Mathematics, edited by N. M. Ferrers, A. Cayley, etc.; vol. XX, n. 80. London, 1885; in-8°.

Londra. * *

The Annals and Magazine of natural History, including Zoology, Botany and Geology; vol. LXXXVII, n. 15. London, 1885; in-8°.

Londra. * *

Nature — a weekly illustrated Journal of Science, etc.; vol. XXXI, n. 780, 781. London, 1885; in-4°.

R. Università di Macerata.

Annuario scolastico della R. Università di Macerata per l'anno 1884-85. Macerata, 1885; 1 fasc. in-8°.

R. Accademia di Storia di Madrid.

* Boletin de la Real Academia de la Historia; t. VI, cuaderno 2. Madrid, 1885; in-8°.

La Direzione (Marsiglia).

Marseille Médical — Journal publié par MM. les Docteurs D'Astros, de Capdeville, Chapplain, Pirondi, etc., Directeur J. Roux; XXII année, n. 2. Marseille, 1885; in-8°.

R. Istituto Lomb. (Milano).

* Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie seconda, vol. XVIII, fasc. 4, 5. Milano, 1885; in-8°.

Società Italiana di Scienze nat. (Milano).

* Atti della Società italiana di Scienze naturali; vol. XXVII, fasc. 3-4, fogli 14-25. Milano, 1885; in-8°.

R. Oss. di Brera in Milano.

* Sui temporali osservati nell'Italia superiore durante l'anno 1879; Relazione di Edoardo Pini (n. XVIII delle Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera in Milano). Milano, 1885; in-4°.

R. Università di Modena.

* R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena — Programma pel concorso ai premi d'onore dell'anno 1884-85. Modena, 1885; 3. pag. in-4°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

* Bollettino mensuale della Società meteorologica italiana pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri; serie seconda, vol. IV, n. 9. Torino, 1884; in-4°.

Società Reale di Napoli.

* Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (Sezione della Società R. di Napoli); anno XXIII, fasc. 12, Dicembre 1884. Napoli, 1884; in-4°.

Padova. * *

Giornale degli eruditi e dei curiosi, ecc.; vol. V, n. 72, 73. Padova, 1885; in-8°.

* Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, par MM. les Secrétaires perpétuels; t. C, n. 7 (16 février 1885). Paris, 1885; in-4°. — Istit. di Francia (Parigi).

* Compte rendu de la Commission centrale de la Société de Géographie, etc., 1885, n. 4, pag. 113-144. Paris, in 8°. — Società di Geogr. (Parigi).

* Annales des Mines, ou Recueil de Mémoires sur l'exploitation des mines et sur les sciences et les arts qui s'y rapportent, publiés sous l'autorisation du Ministre des Travaux publics; huitième série, t. VI, 4° et 5° livraisons de 1884. Paris, 1884; in-8°. — Amministrazione delle Miniere della Scuola sup. (Parigi).

Revue des Deux Mondes, etc.; 1 et 15 Mars 1885. Paris; in-8°. — Parigi. * *

Annales de Chimie et de Physique, par MM. CHEVREUL, BOUSSINGAULT, BERTHELOT, FRIEDEL, BECQUEREL, MASCART; 6e série, t. IV, Février-Mars 1885. Paris; in-8°. — Parigi. * *

Journal asiatique, ou Recueil de mémoires, d'extraits et de notices relatifs à l'histoire, à la philosophie, aux langues et à la littérature des peuples orientaux, etc.; huitième série, t. III, n. 1-3; t. IV, n. 1-3 (Janvier-Décembre 1884). Paris, 1884; in-8°. — Parigi. * *

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, publié sous la direction des Secrétaires de la Société MM. E. PELIGOT et Ch. de LABOULAYE; troisième série, t. XI, n. 132. Paris, 1884; in-4°. — Parigi. * *

Revue de Linguistique et de Philologie comparée; Recueil trimestriel publié par Girard de RIALLE et Julien VINSON, etc.; t. XVIII, fasc. 1. Paris, 1885; in-8°. — Parigi. * *

Revue égyptologique fondée sous la direction de MM. H. BRUGSCH, F. CHABAS, Eug. REVILLOUT; III année, n. 3. Paris, 1884; in-4°. — Parigi. * *

Revue de philologie, de littérature et d'histoire ancienne; nouvelle série continuée sous la direction de O. RIEMAN et Em. CHATELAIN; t. X, 1e livraison. Paris, 1885; in-8°. — Parigi. * *

Revue archéologique (antiquité et moyen âge) publiée sous la direction de MM. Alex. BERTRAND et G. PELIGOT, Membre de l'Institut; 3e série, t. V, Janvier-Février 1885. Paris; in-8°. — Parigi. * *

Journal de la Société physico-chimique à l'Université de St.-Pétersbourg; t. XVII, n. 1. St.-Pétersbourg, 1885; in-8°. — Soc. fis.-chimica russa (Pietroborgo).

Annali dell'Osservatorio di Porto Maurizio — Riassunto delle Osservazioni meteorologiche eseguite nell'anno 1883-84; anno IX. Porto Maurizio, 1885; 1 fasc. in-4°. — Osservatorio di Porto Maurizio.

Ministero d'Agr., Ind. e Comm. (Roma). — Popolazione — Movimento dello stato civile, — anno XXII — 1883. Roma, 1884; 1 vol. in-8° gr.

Id. — —— Movimento dello stato civile, — Confronti internazionali per gli anni 1865-83. Roma, 1884; 1 vol. in-8° gr.

Id. — Annali del credito e della previdenza, anno 1885 — Cassa nazionale d'assicurazione per gli infortuni degli operai sul lavoro — Leggi, Regolamenti, Circolari, ecc. Roma, 1885; 1 fasc. in-8°.

Id. — —— La statistica del movimento dei metalli preziosi fra l'Italia e l'estero; Relazione di Carlo F. Ferraris al Consiglio superiore di Statistica. Roma, 1885; 1 fasc. in-8°.

Id. — Bilanci provinciali di previsione; anno 1882. Napoli, 1882; 1 fasc. in-8° gr.

Id. — Annali del credito e della previdenza — anno 1885 — Atti della Commissione consultiva sulle istituzioni di previdenza e sul lavoro, — seconda sessione del 1884. Roma, 1885; 1 fasc. in-8°.

Id. — Bollettino di notizie sul credito e la previdenza; anno III, n. 3, 4. Roma, 1885; in-8° gr.

R. Accademia dei Lincei (Roma). — * Memorie della R. Accademia dei Lincei — serie 3ª — Classe di Scienze morali, storiche e filologiche, vol. VIII, X, XI; — Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali, vol. XIV-XVII. Roma, 1883.

Id. — Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, ecc.; serie 4ª vol. I, fasc. 6, 7. Roma, 1885; in-8° gr.

R. Comitato geol. d'Italia (Roma). — * Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia; 2ª serie, vol. V, n. 11 e 12. Roma, 1884; in-8°.

Acc. Pontificia de' Nuovi Lincei (Roma). — * Accademia pontificia de' Nuovi Lincei; anno XXXVIII, Sessione I (1884-85), Sessione II (1885). Roma, 1885; 2 fasc. in-16°.

Il Municipio di Roma. — * Bullettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma; anno V, fasc. 12. Roma, 1884; in-8°.

Roma. * * — Nuova Antologia — Rivista di Scienze, Lettere ed Arti; 1 e 15 Marzo 1885. Roma; in-8°.

Roma. * * — Bollettino ufficiale del Ministero dell'Istruzione pubblica; vol. XI, n. 2. Roma, 1885; in-4°.

R. Accademia de' Fisiocritici di Siena. — * Atti della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena; serie 3ª, vol. II, fasc. 5; vol. III, fasc. 10. Siena, 1884-85; in-4°.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie and Palaeontologie, etc., herausgegeben von M. BAUER, W. DAMES und Th. LIEBISCH: Jahrg. 1885, I Band, 2 Heft. Stuttgart, 1885; in-8°. — Stoccarda. * *

Acta mathematica — Zeitschrift herausgegeben von G. MITTAG-LEFFLER; V, 2, 3. Stockholm, 1884; in-4°. — Stoccolma. * *

* Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino, ecc.; vol. XXXIII, n. 1, 2. Torino, 1885; in-8°. — R. Acc. di Medic. di Torino.

Rivista mensile del Club alpino italiano, ecc.; vol. IV, n. 1. Torino, 1885; in-8°. — Club alpino ital. (Torino).

Bollettino medico-statistico della città di Torino; n. 49-53, dal 30 novembre al 31 Dicembre 1884; n. 1-5, dal 1° Gennaio al 20 Febbraio 1885: — e Rendiconto dell'ufficio d'igiene; Novembre, Dicembre 1884, e Gennaio 1885. Torino, 1884-85; in-4°. — Municipio di Torino.

Consiglio Comunale di Torino; seconda, terza e quarta Sessione straordinaria dopo quella ordinaria d'autunno 1884, n. 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18; dal 12 Dicembre 1884 all'11 Marzo 1885. Torino, 1885; in-4°. — Id.

Opere postume di Pietro CERETTI. — Considerazioni sopra il sistema generale dello spirito e circa il sistema della natura entro i limiti della riflessione. Torino, 1885; 1 vol. in-8° gr. — L'Unione tipogr. editrice torinese (Torino).

Rivista di Filosofia e d'Istruzione classica, Direttori Domenico COMPARETTI, Giuseppe MÜLLER, Giovanni FLECHIA; anno XIII, fasc. 7-8. Torino, 1885; in-8°. — Torino. * *

Gazzetta delle Campagne, Agricoltura, Arti e interessi rurali; Direttore il sig. geometra Enrico BARBERO; anno XIV, n. 4, 5, 6. Torino, 1885; in-4°. — Il Direttore

Les origines de l'Alchimie, par M. BERTHELOT, Membre de l'Institut. Paris, 1885; 1 vol. in-8°. — L'Autore.

Artisti in relazione coi Gonzaga, signori di Mantova: — Ricerche e studi negli Archivi mantovani per A. BERTOLOTTI. Modena, 1885; 1 vol. in-8°. — L'A.

* Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. I. Victor CARUS in Leipzig, VIII Iahrgang, n. 188, 189. Leipzig, 1885; in-8°. — L'A.

Primi elementi di Economia, politica, di Luigi COSSA, Professore alla R. Università di Pavia; 7ª ediz. corretta ed accresciuta. Milano, 1885; 1 vol. in-16°. — L'A.

La chronologie géologique; Discours prononcé à la séance de la Classe des Sciences de l'Académie Royale de Belgique, par E. DUPONT. Bruxelles, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

L'Autore. The theory of blast-furnace slag refining; by A. D. Elbers. Hoboken, N. J., 1884; 4 pag. in-8°.

L'A. Die Münzen Alberichs des Fürsten und Senators der Römer (A. 932-954); von Ferdinand Gregorovius. München, 1885; 1 fasc. in-8°.

I fondatori editori. Annales des maladies de l'oreille, du larynx et des organes connexes, fondées par MM. Isambert, Krishabert, Ladreit de Lacharrière, etc., t. XI, n. 1. Paris, 1885; in-8°.

L'A. Vincentii Lanfranchii de poetis epicis Romanorum acroasis, facta studiis auspicandis litterarum latinarum in Athenaeo Taurinensi X calendas decembres an. MDCCCLXXXIV. Augustae Taurinorum, MDCCCLXXXV; 1 fasc. in-8° gr.

L'A. Fragment d'une chanson d'Antioche en provençal, publié et traduit par Paul Meyer, Membre de l'Institut. Paris, 1884; 1 fasc. in-8° gr.

L'A. P. Pavesio. — Ugo Foscolo nella famiglia; Rassegna critica (estratto dal giornale *L'Opinione*). Roma, 1884; 1 fasc. in-16°.

Id. —— Critici ed editori delle opere di Ugo Foscolo (estratto dal giornale *L'Opinione*). Roma, 1884; 1 fasc. in-16°.

Id. R. Liceo-Ginnasiale Colletta e Convitto Nazionale di Avellino; Onoranze a Francesco De Sanctis, e premiazione degli alunni per l'anno scolastico 1883-84. Avellino, 1885; 1 fasc. in-8°.

S. Laura. S. Laura. — Dosimetria — Periodico mensile, con la libera collaborazione dei Medici italiani; anno III, n. 3. Torino, 1885; in-8°.

* * Histoire des Sciences mathématiques et physiques, par M. Maximilien Marie; t. I-V. Paris, 1884; in-8°.

L'A. Fisica Sperimentale. – Sui fenomeni termici che accompagnano la formazione delle leghe; Studio sperimentale del Prof. Domenico Mazzotto (comunicazione preliminare). Milano, 1885; 1 fasc. in-8°.

C. Ohrtmann. * Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik im Verein mit anderen Mathematikern und unter besonderer Mitwirkung der Herren Felix Müller und Albert Wangerin, herausgegeben von Carl Ohrtmann; XIV Band, Heft 2. Berlin, 1885; in-8°.

L'A. Il giudaismo in teoria ed in pratica, ovvero pasqua cristiana e pasqua giudaica; del Prof. Pergola. Torino, 1885; 1 fasc. in-16°.

L'A. E. Quernau-Lamerie — Les conventionnels du département de la Mayenne, etc. Laval, 1885; 1 vol. in-16°

La sacra Bibbia tradotta in versi italiani dal Commendatore Pietro Bernabò SILORATA; vol. II, disp. 119 e 120. Roma, 1885; in-4°. — Il Traduttore.

Discorso pronunziato il dì XXIX dicembre MDCCCLXXXIV dal Prof. Carlo VASSALLO nel solennizzarsi dalla R. Opera pia ed ospitaliera di S. Luigi di Torino l'erezione del monumento al suo benefattore, Prof. Teol. collegiato Vittore Testa, ecc. Torino, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Pasquale VILLARI. — Nicolò Machiavelli e i suoi tempi, illustrati con nuovi documenti. Firenze, 1877-81; vol. 3 in-8°. — L'A.

Prof. Domenico RAGONA. — Sul clima di Assab. Modena, 1885; 1 fasc. in-16°. — L'A.

CLASSI UNITE

Aprile

1885.

CLASSI UNITE

Adunanza del 12 Aprile 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

In questa adunanza l'Accademia elegge alla carica triennale di suo Presidente il sig. Comm. Prof. Angelo Genocchi, Socio della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

L'Accademico Segretario
A. Sobrero.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Aprile

1885

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 12 Aprile 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Cav. Prof. A. NACCARI presenta e legge il seguente lavoro del sig. Ing. N. JADANZA, Prof. di Geodesia nella Regia Università di Torino,

SULLA FORMA DEL TRIANGOLO GEODETICO E SULLA ESATTEZZA DI UNA RETE TRIGONOMETRICA.

1.

Sia ABC un triangolo geodetico, i cui angoli e lati sieno indicati con A, B, C, a, b, c.

Supponiamo noto il lato b; allora dalla relazione

$$\frac{a}{\operatorname{sen} A}=\frac{b}{\operatorname{sen} B}=\frac{c}{\operatorname{sen} C} \qquad \ldots\ldots (1)$$

si deduce

$$a=\frac{b \operatorname{sen} A}{\operatorname{sen} B}\,, \qquad c=\frac{b \operatorname{sen} C}{\operatorname{sen} B}$$

e quindi

$$\log a=\log b+\log \operatorname{sen} A-\log \operatorname{sen} B$$

$$\log c=\log b+\log \operatorname{sen} C-\log \operatorname{sen} B\,.$$

Differenziando queste ultime si ottiene

$$\left.\begin{aligned}\frac{da}{a}&=\frac{db}{b}+\cot A\,dA-\cot B\,dB\\ \frac{dc}{c}&=\frac{db}{b}+\cot C\,dC-\cot B\,dB\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots(2).$$

Le quantità $\frac{da}{a}$, $\frac{dc}{c}$, $\frac{db}{b}$ sono gli errori relativi dei lati a, b, c e dA, dB, dC possono considerarsi come errori commessi nella misura degli angoli A, B, C; per cui le equazioni (2) dànno la prima l'errore relativo del lato a, la seconda quello di c in conseguenza dell'errore relativo commesso sulla base b e degli errori angolari dA, dB, dC. Questi ultimi sono soggetti alla condizione

$$dA+dB+dC=0\quad\ldots\ldots(3),$$

per cui le equazioni (2) possono essere scritte sotto la forma seguente:

$$\left.\begin{aligned}\frac{da}{a}&=\frac{db}{b}+[\cot A+\cot B]\,dA+\cot B\,dC\\ \frac{dc}{c}&=\frac{db}{b}+[\cot C+\cot B]\,dC+\cot B\,dA\end{aligned}\right\}\quad\ldots(4).$$

Gli errori dA, dB, dC sono, in generale, incogniti e variabili, per cui non è lecito supporre $dA=dB=dC$, come fanno alcuni scrittori (*). Quest'ultima supposizione insieme alla (3) darebbe

$$dA=dB=dC=0$$

la quale è contraria alla ipotesi.

Però si può ammettere che uno stesso osservatore con lo stesso istrumento non commetta nel misurare un angolo errori superiori ad un certo limite, il quale dipende appunto dalla perizia dell'osservatore, dalla bontà dell'istrumento e dalle circostanze che accompagnano le osservazioni. Se $\Delta\alpha$ è tale limite si può ritenere

$$\begin{aligned}\text{lim. } dA&=\Delta\alpha\\ \text{lim. } dB&=\Delta\alpha\\ \text{lim. } dC&=\Delta\alpha\ ,\end{aligned}$$

(*) Vedi: Puissant, *Traité de Géodésie*, deuxième édition. Paris, 1819, pag. 136 — Giletta, *Lezioni di Geodesia*, pag. 153. — Salneuve, *Géodésie*, etc.

sicchè le (4) diventano

$$\left.\begin{aligned}\frac{da}{a} &\gtreqless \frac{db}{b} + \Delta\alpha[\cot A + 2\cot B]\\ \frac{dc}{c} &\gtreqless \frac{db}{b} + \Delta\alpha[\cot C + 2\cot B]\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (5).$$

Se avessimo posto nelle (2) $\Delta\alpha$ invece di dA, dB, dC, non si sarebbero ottenute le (5), ma sarebbe stato errore dedurne, p. e.

$$\frac{da}{a} = \frac{db}{b} + \Delta\alpha(\cot A - \cot B) \quad ;$$

al più si sarebbe potuto dedurne

$$\frac{da}{a} \gtreqless \frac{db}{b} + \Delta\alpha(\cot A - \cot B) \quad ,$$

la quale non dice nulla.

Gli errori che si commettono oggigiorno nella misura di una *base* sono talmente piccoli che la loro influenza sui lati del triangolo si può considerare come nulla, sicchè le (5) possono essere scritte così:

$$\frac{da}{a} \gtreqless \Delta\alpha[\cot A + 2\cot B] \quad ,$$

$$\frac{dc}{c} \gtreqless \Delta\alpha[\cot C + 2\cot B] \quad .$$

Perchè esistesse un triangolo in cui gli errori angolari avessero un'influenza minima sui lati, bisognerebbe che fossero soddisfatte le equazioni di condizione

$$\frac{1}{\operatorname{sen}^2 A} = 0 \quad , \quad \frac{1}{\operatorname{sen}^2 B} = 0 \quad , \quad \frac{1}{\operatorname{sen}^2 C} = 0 \quad .$$

Essendo impossibile soddisfare alle precedenti condizioni, se ne deduce: NON ESISTE ALCUN TRIANGOLO CHE GODA DELLA PROPRIETÀ DI RENDERE MINIMI GLI ERRORI RELATIVI SUI LATI IN CONSEGUENZA DI ERRORI ANGOLARI COMMESSI NELLA MISURA DEI SUOI ANGOLI.

Se il triangolo è isoscele, ponendo $A = C$, le (5) si riducono ad una sola

$$\frac{da}{a} \lesseqgtr \frac{db}{b} + \Delta\alpha\left[\cot A - 2\cot 2A\right] \; ;$$

e poichè

$$2\cot 2A = \cot A - \operatorname{tg.} A \quad ,$$

sarà

$$\frac{da}{a} \lesseqgtr \frac{db}{b} + \Delta\alpha \operatorname{tg.} A . \qquad \ldots\ldots (6).$$

È bene avvertire che non è lecito, e sarebbe anzi falso dedurre dalla (6)

$$\frac{da}{a} = \frac{dc}{c} \; ,$$

quindi nel triangolo isoscele gli errori relativi sui lati, in generale, non sono eguali.

È facile vedere che non esiste triangolo isoscele che renda minimo $\frac{da}{a}$, giacchè si dovrebbe avere

$$\frac{1}{\cos^2 A} = 0 \quad ,$$

equazione che non può essere soddisfatta da alcun valore di A.

Alcuni scrittori di cose geodetiche vorrebbero dare la preferenza al triangolo isoscele rettangolo. Tale preferenza, oltre a non essere giustificata teoricamente, è arbitraria, poichè basta vedere i tre esempii che seguono per convincersi che non è il triangolo isoscele rettangolo quello che dà errori relativi minimi sui lati.

Triangolo isoscele rettangolo.

$A = 45^\circ$	$\log b = 4.6020300$
$B = 90$	$\log \operatorname{sen} A = 9.8494850 = \log \operatorname{sen} C$
$C = 45$	$\log a = 4.4515150 = \log c$

$$a = c = 28282^m,32 \; .$$

Facciamo variare gli angoli A e B ciascuno di $10''$ ed avremo

$$
\begin{array}{lll}
A_1 = 45^\circ\,00'\,10'' & \log a_1 = 4.4515361 \;; & a_1 = 28283^m.69 \\
B_1 = 90\;\;00\;\;10 & & \\
C_1 = 44\;\;59\;\;40 & \log c_1 = 4.4514729 \;; & c_1 = 28279.58 \\
\hline
\quad 180\;\;00\;\;00 & &
\end{array}
$$

e quindi gli errori relativi

$$\frac{da_1}{a_1} = \frac{1}{20640} \;;\quad \frac{dc_1}{c_1} = \frac{1}{10300} \,.$$

Triangolo isoscele.

$$
\begin{array}{lr}
A = 65^\circ & \log b = 4.6020300 \\
 & \operatorname{colog} \operatorname{sen} B = 0.1157460 \\
B = 50 & \log \operatorname{sen} A = 9.9572757 \\
\cline{2-2}
C = 65 & \log a = 4.6750517 = \log c \\
 & a = c = 47320^m.76 \;.
\end{array}
$$

Aumentando gli angoli A e B di $10''$ si ottiene

$$
\begin{array}{lll}
A_1 = 65^\circ\,00'\,10'' & \log a_1 = 4.6750439 \;; & a_1 = 47319^m.91 \\
B_1 = 50\;\;00\;\;10 & & \\
C_1 = 64\;\;59\;\;40 & \log c_1 = 4.6750145 \;; & c_1 = 47316.71
\end{array}
$$

Gli errori relativi sono

$$\frac{da_1}{a_1} = \frac{1}{55670} \;;\quad \frac{dc_1}{c_1} = \frac{1}{11600} \,.$$

Triangolo qualunque.

$$
\begin{array}{ll}
A = 50^\circ & \log a = 4.5487534 \\
B = 60 & \\
C = 70 & \log c = 4.5132981.
\end{array}
$$

Aumentando gli angoli A e B ciascuno di $10''$ si ha:

$$\begin{array}{llll} A_1 = 50^\circ & 00' & 10'' & \log a_1 = 4.5487588 \\ B_1 = 60 & 00 & 10 & \\ C_1 = 69 & 59 & 40 & \log c_1 = 4.5133311 \end{array}$$

e quindi gli errori relativi

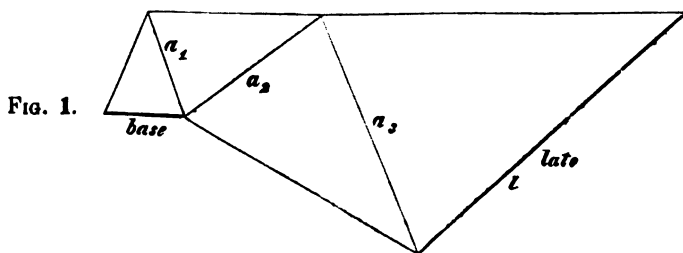
$$\frac{da_1}{a_1} = \frac{1}{80000} \quad ; \quad \frac{dc_1}{c_1} = \frac{1}{13000}$$

i quali sono minori dei precedenti.

Se non esiste un triangolo a cui bisogna dare la preferenza, non bisogna dedurne non essere utile che una triangolazione proceda per triangoli equilateri. Il triangolo equilatero ha tante altre proprietà per le quali merita la preferenza. Quando il triangolo è equilatero, il teorema di Legendre si verifica fino ai termini del 4° ordine inclusivamente se è un triangolo sferico; e se è formato da geodetiche sull'ellissoide di rotazione una parte dei termini del 4° ordine sparisce. Basterebbe questa sola proprietà per farlo preferire agli altri triangoli.

2.

Una *base geodetica* si congiunge alla triangolazione per mezzo di una serie di triangoli isosceli, e ciò si può fare in differenti modi. Uno dei modi più convenienti per unire la base alla rete geodetica è quello rappresentato dalla figura 1ª.

Fig. 1.

Quale sarà l'errore relativo sul lato l in conseguenza di un errore commesso sulla base e degli errori commessi nella misura degli angoli? Indichiamo con

$$a\ , a_2 \ldots a_k$$

i lati dei successivi triangoli e con A_1, $A_2 \ldots A_k$ gli angoli alla base di essi triangoli isosceli; si avrà per la (6)

$$\frac{da_1}{a_1} \overline{\gtrless} \frac{db}{b} + \Delta\alpha \operatorname{tg} A_1$$

$$\frac{da_2}{a_2} \overline{\gtrless} \frac{da_1}{a_1} + \Delta\alpha \operatorname{tg} A_2$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$\frac{dl}{l} = \frac{da_k}{a_k} \overline{\gtrless} \frac{da_{k-1}}{a_{k-1}} + \Delta\alpha \operatorname{tg} A_k \;;$$

e quindi se A_m è il massimo tra gli angoli A_1, $A_2 \ldots A_k$, sarà

$$\frac{dl}{l} \overline{\gtrless} \frac{db}{b} + k\Delta\alpha \operatorname{tg} A_m \qquad \ldots\ldots (7),$$

dove k indica il numero dei triangoli compresi tra la base ed il lato l.

È chiaro che $\frac{dl}{l}$ sarà tanto più piccolo, quanto più k sarà piccolo; se ne deduce quindi che: *Il numero dei triangoli di congiunzione tra la base ed un lato della rete geodetica dev'essere il più piccolo possibile.*

Questo criterio dev'essere subordinato ad altre considerazioni. I triangoli di congiunzione di una base ad una triangolazione, anzi tutti i triangoli che fanno parte di essa non debbono mai avere angoli o troppo acuti o troppo ottusi perchè una piccola variazione negli angoli produrrebbe grandi variazioni nei seni di essi angoli e quindi grandi variazioni nei lati opposti. In generale si cerca di evitare quei triangoli che avessero un angolo inferiore a 30° o superiore a 120°.

Supposta la serie di triangoli, che uniscono la base b al lato l, formata di triangoli isosceli simili, si può determinare il numero k dei triangoli in funzione della base b, del lato l e dell'angolo alla base dei triangoli isosceli. Indicando con A codesto angolo, dal primo triangolo si ha

$$a_1 = \frac{b}{2\cos A},$$

e dal secondo

$$a_2 = \frac{a_1}{2\cos A} = \frac{b}{2^2\cos^2 A}$$

$$a_3 = \frac{a_2}{2\cos A} = \frac{b}{2^3\cos^3 A}$$

. . . . . .

$$l = a_k = \frac{b}{2^k\cos^k A} \quad ,$$

donde

$$(2\cos A)^k = \frac{b}{l}$$

e quindi

$$k = \frac{\log b - \log l}{\log(2\cos A)} \qquad \ldots\ldots (8).$$

L'equazione (8) dà il numero k dei triangoli. Ordinariamente la base b ed il lato l sono noti (basta che sieno noti approssimativamente). Ponendo in essa $\frac{b}{l} = 0{,}1$ e dando ad A differenti valori compresi tra $A = 60°$ ed $A = 75°$, si ottiene per

$$A = 75° \qquad k = 3{,}5$$

$$A = 70 \qquad k = 5{,}4$$

$$A = 65 \qquad k = 14 \; .$$

Come vedesi, uno dei migliori modi di congiungere una base con un dato lato di una rete geodetica è quello di adoperare triangoli isosceli in cui gli angoli alla base sieno compresi tra 70° e 75°.

Se, oltre b ed l, fosse dato anche k, il valore di A si dedurrebbe dalla equazione seguente:

$$\log\cos A = \frac{\log b - \log l}{k} - \log 2 \qquad \ldots\ldots (9),$$

donde, supposto $\frac{b}{l} = 0{,}1$ e $k = 4$, si deduce

$$A = 73° \; 43' \; .$$

3.

Abbiamo detto innanzi che l'esattezza con cui oggigiorno si misurano le basi è tale da potersi considerare come nulla l'influenza dell'errore commesso nella loro misura sui lati della rete.

Nel quadro seguente si trovano le basi misurate in Europa ed in Africa dal 1840 fino al 1882. Abbiamo notato soltanto quelle di cui era noto l'errore relativo.

REGIONE	NOME DELLA BASE ED EPOCA DELLA MISURA	LUNGHEZZA	ERRORE RELATIVO
Austria	Base di Ilidze (1882) . . .	4061^m,3449	$\frac{1}{3700000}$
Belgio	Base di Lommel (1851-1852)	2800 ,57213	$\frac{1}{1700000}$
	Base di Ostenda (1853) . .	2488 ,82365	$\frac{1}{2215000}$
Algeria	Base di Blidah (1854). . .	10000 ,286	$\frac{1}{1000000}$
	Base di Bône (1866) . . .	10325 ,167	$\frac{1}{1000000}$
	Base di Oran (1867). . . .	9864 ,178	$\frac{1}{1000000}$
Italia	Base di Foggia (1858). . .	2016 ,570	$\frac{1}{1383065}$
	Base di Napoli (1862). . .	840 ,225	$\frac{1}{963784}$
	Base di Catania (1865) . .	1894 ,336	$\frac{1}{590655}$
	Base del Crati (1871) . . .	1497 ,927	$\frac{1}{716720}$
	Base di Lecce (1872) . . .	1561 ,894	$\frac{1}{1039659}$
	Base di Udine (1874) . . .	1661 ,739	$\frac{1}{1504781}$

REGIONE	NOME DELLA BASE ED EPOCA DELLA MISURA	LUNGHEZZA	ERRORE RELATIVO
Olanda	Base di Harlem (1868-69).	5971m,828	$\frac{1}{1194000}$
Prussia	Base di Berlino (1846) . .	1198,723	$\frac{1}{1875000}$
	Base di Bonn (1847) . . .	1094 ,844	$\frac{1}{1769800}$
	Base di Strehlen (1854). .	1417 ,8905	$\frac{1}{1771700}$
	Base di Braake (1871) . .	3014 ,43536	$\frac{1}{1262500}$
Russia	Base di Romankautzi (1848)	2910 ,0945	$\frac{1}{1240000}$
	Base di Elimá (1844). . .	1348 ,7457	$\frac{1}{1240000}$
	Base di Uléaborg (1845) .	1505 ,3175	$\frac{1}{1240000}$
	Base di Tornéa (1851) . .	1519 ,8386	$\frac{1}{1240000}$
	Base di Taschbuxer (1852).	2770 ,2461	$\frac{1}{1240000}$
	Base di Alten (?)	1154 ,7439	$\frac{1}{1240000}$
	Base di Varsovia (1846). .	2966 ,9702	$\frac{1}{325000}$
	Base di Roatschen (1862).	2906 ,5952	$\frac{1}{1240000}$
	Base di Teletz (1863) . . .	3358 ,2611	$\frac{1}{1240000}$
	Base di Volsk (1863) . . .	3572 ,4724	$\frac{1}{1240000}$
	Base di Bonsoulux (1868).	2957 ,8318	$\frac{1}{1240000}$
	Base di Orsk (1868). . . .	4554 ,3383	$\frac{1}{1240000}$

REGIONE	NOME DELLA BASE ED EPOCA DELLA MISURA	LUNGHEZZA	ERRORE RELATIVO
Sassonia	Base di Grossenhain presso Dresda (1872) . .	8908^{m},9	$\frac{1}{8000000}$
Spagna	Base di Madridejos (1858).	14662 ,845	$\frac{1}{5865800}$
	Base di Prat (1865). . . .	2116 ,4977	$\frac{1}{1246999}$
	Base di Mahon (1867). . .	2859 ,3041	$\frac{1}{2949130}$
	Base di Iviza (1868). . . .	1664 ,5202	$\frac{1}{4161300}$
	Base di Lugo (1875) . . .	2180 ,5764	$\frac{1}{1817147}$
	Base di Arcos (1876) . . .	2483 ,7627	$\frac{1}{1655842}$
	Base di Vich (1867). . . .	2483 ,5382	$\frac{1}{2759487}$
	Base di Carthagène (1879).	2700 ,3807	$\frac{1}{3000477}$
	Base di Olite (1879). . . .	2054 ,5750	$\frac{1}{1284100}$
Svizzera	Base di Aarberg (1880) . .	2400 ,07955	$\frac{1}{6000000}$
	Base di Weinfelden (1881).	2540 ,29996	$\frac{1}{8500000}$
	Base di Bellinzona (1881).	3200 ,36109	$\frac{1}{9000000}$

NB. I dati precedenti sono presi dai ***Rapporti sulla misura delle basi*** del Colonnello Perrier. Vedi: ***Comptes-rendus des séances de l'Association Géodésique internationale,*** 1878-1881-1884.

In media si può ritenere che l'errore relativo nella misura di una base sia di $\frac{1}{2000000}$ ovvero di 0,0000005 .

Quale sarà l'errore relativo sul lato l della rete, essendo $\Delta\alpha$ il limite degli errori commessi nella misura degli angoli?

Tale errore sarà dato dalla relazione

$$\frac{dl}{l} \gtreqless 0,0000005 + k\,\Delta\,\alpha \operatorname{tg} A_m \qquad \ldots\ldots (10).$$

Ora nelle osservazioni angolari di *prim'ordine*, e specialmente in quelle destinate alla congiunzione di una base colla rete geodetica si adoperano strumenti perfettissimi e si può ammettere che ogni angolo risultante dalla media di parecchie osservazioni abbia un *error medio* di 0",25 (*). Supposto $k = 4$, $A_m = 73° \; 43'$, si avrà

$$\frac{dl}{l} \gtreqless 0,0000005 + 0,0000166 \;,$$

ossia

$$\frac{dl}{l} \gtreqless \frac{1}{58479} \;,$$

o, in numeri rotondi,

$$\frac{dl}{l} \gtreqless \frac{1}{60000} \;.$$

Se avessimo posto $\frac{db}{b} = 0$ avremmo ottenuto presso a poco lo stesso risultamento, il che conferma il nostro asserto.

La ricerca di $\frac{dl}{l}$ si può fare anche ragionando nel modo seguente.

Indicando con A e B rispettivamente l'angolo alla base dei triangoli isosceli simili e l'angolo opposto alla base, il lato l

(*) Nelle *Osservazioni azimutali di* 1° *ordine eseguite nell'Italia Settentrionale negli anni* 1877-1878-1879-1880-1881, *l'error medio di una direzione semplice è* = 0",98 *e l'error medio della media* = 0",15. Vedi Pubblicazioni dell'Istituto Geografico Militare.

viene espresso in funzione della base e degli angoli mediante la formola

$$l = a_k = b \frac{\operatorname{sen}^k A}{\operatorname{sen}^k B},$$

e quindi

$$\log l = \log b + k (\log \operatorname{sen} A - \log \operatorname{sen} B) \quad \ldots\ldots (11).$$

Quando A e B variano di $\Delta\alpha$ i logaritmi dei seni variano di $\Delta\alpha\, \delta \log A$ e $\Delta\alpha\, \delta \log B$, essendo $\delta \log A$ la variazione di $\log \operatorname{sen} A$ per $1''$ e $\delta \log B$ la variazione di $\log \operatorname{sen} B$ per $1''$. Il logaritmo di l varierà anch'esso, e, se $\delta \log l$ indica codesta variazione, il caso più sfavorevole si avrà quando le variazioni dei seni nel secondo membro della (11) si sommano; sarà quindi, trascurando la variazione che corrisponde al logaritmo della base,

$$\delta \log l \lesseqgtr k \Delta\alpha (\delta \log A + \delta \log B) \quad \ldots\ldots (12).$$

L'angolo B non può essere inferiore a $30°$ (perchè abbiamo detto di escludere gli angoli minori di $30°$), nè può essere maggiore di $60°$, poichè allora i lati di congiunzione della base colla triangolazione sarebbero minori della base. Quando $B = 30°$, $A = 75°$, $k = 3{,}5$; quando $B = 32° \, 34'$, $A = 73° \, 40'$, $k = 4$, e quindi in ciascuno di essi, supposto $\Delta\alpha = 0'',25$, si avrà sempre

$$\delta \log l < 40 \ ,$$

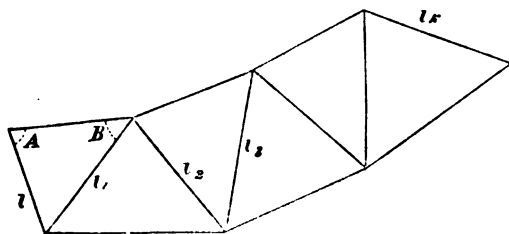
il che corrisponde ad un errore relativo

$$\frac{dl}{l} < \frac{1}{100000} \ .$$

Non sarà dunque esagerazione l'ammettere che il primo lato della rete che si è congiunto alla base avrà in media un errore relativo di circa un *centomillesimo* della sua lunghezza.

4.

Tutta la rete di 1° ordine si appoggia al lato l per mezzo di una serie di triangoli; quale sarà l'errore relativo su di un lato l_k della rete?

FIG. 2.

Indicando con A_1 e B_1 gli angoli del primo triangolo che sono opposti ai lati l_1, l, si avrà

$$l_1 = l \frac{\operatorname{sen} A_1}{\operatorname{sen} B_1} .$$

Allo stesso modo si avrà

$$l_2 = l_1 \frac{\operatorname{sen} A_2}{\operatorname{sen} B_2} = l \frac{\operatorname{sen} A_1 . \operatorname{sen} A_2}{\operatorname{sen} B_1 . \operatorname{sen} B_2} ,$$

e quindi

$$l_k = l \frac{\operatorname{sen} A_1 . \operatorname{sen} A_2 . \operatorname{sen} A_3 . . . \operatorname{sen} A_k}{\operatorname{sen} B_1 . \operatorname{sen} B_2 . \operatorname{sen} B_3 . . . \operatorname{sen} B_k} ,$$

donde

$$\log l_k = \log l + \log \operatorname{sen} A_1 + \log \operatorname{sen} A_2 \ldots +$$
$$+ \log \operatorname{sen} A_k - (\log \operatorname{sen} B_1 + \log \operatorname{sen} B_2 \ldots + \log \operatorname{sen} B_k) ,$$

e quindi, nel caso più sfavorevole, si avrà per la variazione del logaritmo di l_k

$$\delta \log l_k \leqq \delta \log l + k \Delta \alpha \left[\delta \log A_m + \delta \log B_m \right] \quad \ldots\ldots (13),$$

essendo A_m il più piccolo tra gli angoli $A_1, A_2, \ldots, A_k$ e B_m il più piccolo tra gli angoli B_1, $B_2, \ldots, B_k$.

Supposta la rete formata di triangoli presso a poco equilateri, avremo per $k = 8$, $\Delta\alpha = 0'',25$, $A_m = B_m = 60$:

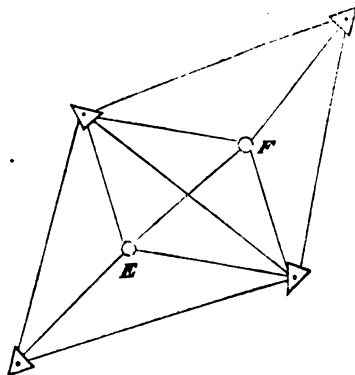
$$\frac{d\,l_k}{l_k} \leqq \frac{1}{50000} .$$

Nel fatto però la maggior parte degli errori, per loro natura accidentali, si compensano, e quindi in media riterremo che l'errore relativo su di un lato qualunque della rete di 1° ordine sia $\frac{1}{60000}$.

La (13) mostra chiaramente la necessità di misurare un'altra base dopo un certo numero di triangoli, poichè il lato l_k avrà il suo errore relativo tanto più grande, quanto più si allontana dalla base. Nella pratica si ritiene sufficiente misurare una nuova base ogni 20 triangoli (contando anche quelli di congiunzione della base alla rete) ossia presso a poco ogni 400 chilometri (*) circa.

5.

Ammesso $\frac{1}{60000}$ l'errore relativo su di un lato di una rete di prim'ordine, quale sarà l'errore relativo su di un lato di 2° ordine?

Fig. 8.

(*) Cfr. una interessante Nota del Colonnello Ferrero nel volume: *Osservazioni azimutali di 1° ordine eseguite nell'Italia Settentrionale* (Pubblicazioni dell'Istituto Geografico Militare), pag. XXIII e seguenti.

Un punto di 2° ordine giace sempre dentro un triangolo di 1° ordine e la sua determinazione dipende da triangoli che hanno per base un lato della rete di prim'ordine. Questi triangoli è bene che abbiano la forma di triangoli isosceli, non escludendo angoli che sieno di poco inferiori ai 30°.

Indicando con l_2 un lato di 2° ordine, ed l_1 il lato di 1° ordine da cui esso dipende, si avrà

$$\frac{dl_2}{l_2} \stackrel{=}{<} \frac{dl_1}{l_1} + \Delta\beta \operatorname{tg} A_2 \qquad \ldots\ldots (13),$$

essendo $\Delta\beta$ il limite degli errori angolari commessi nelle osservazioni di second'ordine, ed A_2 l'angolo alla base del triangolo di 2° ordine.

Per avere nel nostro caso il valore di $\frac{dl_2}{l_2}$, dovremo ricorrere alla equazione

$$\frac{dl_2}{l_2} \stackrel{=}{<} \frac{1}{60000} + \Delta\beta'' \operatorname{sen} 1'' \operatorname{tg} A_2 \ .$$

Poniamo successivamente $\Delta\beta = 2''$, $\Delta\beta = 3''$ e supponiamo che A_2 varii da 20° a 50°, si otterrà che:

per $A_2 = 20°$ $\quad \frac{dl_2}{l_2}$ varierà tra $\frac{1}{50000}$ ed $\frac{1}{40000}$,

e

per $A_2 = 50°$ $\quad \frac{dl_2}{l_2}$ varierà tra $\frac{1}{35000}$ ed $\frac{1}{30000}$.

Possiamo quindi dire che per $\Delta\beta = 2'',5$ sui lati di una rete di 2° ordine si avrà in media un errore relativo di $\frac{1}{40000}$.

Volendo l'errore relativo eguale o minore di $\frac{1}{50000}$, si dovrebbe determinare $\Delta\beta$ dalla equazione

$$\Delta\beta = \left(\frac{1}{50000} - \frac{1}{60000}\right) R'' \cot. A_2 \ ,$$

la quale dà per $A_2 = 30°$, $\Delta\beta'' = 1'',2$ e per $A_2 = 50°$, $\Delta\beta = 0'',6$.

Se le osservazioni di 2° ordine si fanno cogli stessi teodoliti che si adoperano per le osservazioni di 1° ordine, con poche osservazioni si raggiunge l'error medio della media $=1''$; ed anche adoperando teodoliti che dieno direttamente $5''$ si può raggiungere l'error medio di $2''$; quindi si potrebbe ritenere eguale ad $\frac{1}{50000}$ l'errore relativo dei lati di 2° ordine. Ma poichè tra i lati di 2° ordine vi sono quelli che uniscono due di essi punti, per esempio, E, F della fig. 3ª, che non si appoggiano ad un lato di 1° ordine ma ad uno di 2°, così riterremo come valore medio degli errori relativi nei lati di una rete di 2° ordine

$$\frac{d l_2}{l_2} = \frac{1}{40000} .$$

6.

Per i lati di una rete di 3° ordine avremo analogamente, indicando con $\Delta\gamma$ il limite degli errori commessi nella misura degli angoli,

$$\frac{d l_3}{l_3} \overline{\overline{<}} \frac{d l_2}{l_2} + \Delta\gamma'' \operatorname{tg} A_3 \operatorname{sen} 1'' \qquad \ldots\ldots (14).$$

Supposto $\Delta\gamma = 3''$, limite che si può raggiungere anche adoperando istrumenti che dieno direttamente $10''$, si avrà

per $A_3 = 20°$ $$\frac{d l_3}{l_3} \overline{\overline{<}} \frac{1}{30000}$$

per $A_3 = 60°$ $$\frac{d l_3}{l_3} \overline{\overline{<}} \frac{1}{20000} .$$

Sicchè in media si può ritenere come valore degli errori relativi di una rete del 3° ordine

$$\frac{d l_3}{l_3} = \frac{1}{25000} .$$

7.

I punti del 4° ordine vengono determinati, in generale, dai punti di 1°, 2° e 3° ordine. È chiaro che il caso più sfavorevole si ha quando un dato punto di 4° ordine viene determinato da soli punti di 3° ordine; vediamo in questo caso quale sarà l'errore relativo su di un lato del 4° ordine l_4. Per i triangoli del 4° ordine non si va tanto pel sottile circa la forma, quindi i triangoli possono essere qualunque. Anche qui però è bene evitare angoli o troppo acuti, o troppo ottusi.

Avremo dunque in un triangolo che ha per base un lato del terz'ordine

$$l_4 = l_3 \frac{\operatorname{sen} A_4}{\operatorname{sen} B_4} ,$$

e quindi

$$\log l_4 = \log l_3 + \log \operatorname{sen} A_4 - \log \operatorname{sen} B_4 .$$

Ragionando, come si è fatto in uno dei numeri precedenti, si avrà nel caso più sfavorevole per $\Delta\delta = 5''$:

In un triangolo in cui è $A_4 = 15°,\ B_4 = 130°.\ \frac{dl_4}{l_4} = \frac{1}{6000}$,

Id. id. $A_4 = 30\ ,\ B_4 = 90\ ,\ \frac{dl_4}{l_4} = \frac{1}{12200}$.

Id. id. $A_4 = 60\ ,\ B_4 = 60\ ,\ \frac{dl_4}{l_4} = \frac{1}{14700}$,

Id. id. $A_4 = 70\ ,\ B_4 = 70\ ,\ \frac{dl_4}{l_4} = \frac{1}{18000}$.

E quindi si può ammettere che l'errore relativo in un lato del 4° ordine varia tra

$$\frac{1}{10000} \text{ ed } \frac{1}{15000} .$$

Volendo fare una rete topografica, e prendere per basi i lati del 4° ordine dati dall' Istituto Geografico Militare, è facile vedere che, evitando triangoli mal conformati si potranno aver sempre lati di 5° ordine o lati topografici in cui l'error medio relativo sia

$$\frac{dl_5}{l_5} = \frac{1}{8000} .$$

Il fin qui detto mostra ad evidenza che qualunque lavoro topografico può farsi basandosi sui punti del 4° ordine dati dall'Istituto Geografico Militare e si avrà una esattezza superiore a quella che si può avere con mezzi puramente topografici.

Torino, Aprile 1885.

che si hanno, pel caso della superficie di Steiner, come imagini delle curve assintotiche.

Ma io mostrerò, per meglio convalidare l'osservazione fatta, come si possa estendere al caso attuale l'elegante ragionamento che il Prof. Cremona ha condotto in proposito delle assintotiche sulla superficie di Steiner (*).

3. Sia y' un punto fissato arbitrariamente nel piano rappresentativo, imagine di un determinato punto della superficie $S_{(n)}$. Il piano tangente ad $S_{(n)}$ nel suo punto y' taglia questa superficie secondo una curva, la cui imagine nel piano rappresentativo ha l'equazione

$$(3) \ldots \Psi = \left\{ \begin{array}{l} \dfrac{(y_2+y_3-y_1)^n}{(y_2'+y_3'-y_1')^{n-1}} + \dfrac{(y_3+y_1-y_2)^n}{(y_3'+y_1'-y_2')^{n-1}} \\ + \dfrac{(y_1+y_2-y_3)^n}{(y_1'+y_2'-y_3')^{n-1}} + \dfrac{(-y_1-y_2-y_3)^n}{(-y_1'-y_2'-y_3')^{n-1}} \end{array} \right\} = 0 .$$

Questa equazione è, come doveva essere, soddisfatta evidentemente da $y_i = y_i'$.

Pongasi per brevità

$$(4) \ldots\ldots \left\{ \begin{array}{ll} y_2+y_3-y_1 = Y_1 , & y_3+y_1-y_2 = Y_2 , \\ y_1+y_2-y_3 = Y_3 , & -y_1-y_2-y_3 = Y_4 , \end{array} \right.$$

e con Y_r' si denoti ciò che diventa Y_r quando si sostituiscano le y_i' alle y_i. Allora la (3) si può scrivere:

$$\Psi = \frac{Y_1^n}{Y_1'^{n-1}} + \frac{Y_2^n}{Y_2'^{n-1}} + \frac{Y_3^n}{Y_3'^{n-1}} + \frac{Y_4^n}{Y_4'^{n-1}} = 0 ,$$

e introducendo i simboli

$$\Phi_r = \frac{1}{n} \frac{\partial \Psi}{\partial y_r} , \qquad \Phi_{rs} = \frac{1}{n(n-1)} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y_r \partial y_s} ,$$

(*) Cremona, *Rappresentazione della superficie di Steiner e delle superficie di 3° grado sopra un piano.* Rend. Ist. Lomb., 1867.

si avranno:

$$\Phi_1 = -\frac{Y_1^{n-1}}{Y_1'^{n-1}} + \frac{Y_2^{n-1}}{Y_2'^{n-1}} + \frac{Y_3^{n-1}}{Y_3'^{n-1}} - \frac{Y_4^{n-1}}{Y_4'^{n-1}} ,$$

$$\Phi_2 = \frac{Y_1^{n-1}}{Y_1'^{n-1}} - \frac{Y_2^{n-1}}{Y_2'^{n-1}} + \frac{Y_3^{n-1}}{Y_3'^{n-1}} - \frac{Y_1^{n-1}}{Y_4'^{n-1}} ,$$

$$\Phi_3 = \frac{Y_1^{n-1}}{Y_1'^{n-1}} + \frac{Y_2^{n-1}}{Y_2'^{n-1}} - \frac{Y_3^{n-1}}{Y_3'^{n-1}} - \frac{Y_4^{n-1}}{Y_4'^{n-1}} ;$$

dalle quali espressioni appare chiaramente che, per $y_i = y_i'$, sono soddisfatte le equazioni

$$\Phi_1' = 0 \ , \quad \Phi_2' = 0 \ , \quad \Phi_3' = 0 \ ,$$

le quali dicono che la curva (3) ha, come doveva accadere, un punto doppio in y'. E similmente

$$\Phi_{11} = \Phi_{22} = \Phi_{33} = \frac{Y_1^{n-2}}{Y_1'^{n-1}} + \frac{Y_2^{n-2}}{Y_2'^{n-1}} + \frac{Y_3^{n-2}}{Y_3'^{n-1}} + \frac{Y_4^{n-2}}{Y_4'^{n-1}} ,$$

$$\Phi_{23} = \frac{Y_1^{n-2}}{Y_1'^{n-1}} - \frac{Y_2^{n-2}}{Y_2'^{n-1}} - \frac{Y_3^{n-2}}{Y_3'^{n-1}} + \frac{Y_4^{n-2}}{Y_4'^{n-1}} ,$$

$$\Phi_{31} = -\frac{Y_1^{n-2}}{Y_1'^{n-1}} + \frac{Y_2^{n-2}}{Y_2'^{n-1}} - \frac{Y_3^{n-2}}{Y_3'^{n-1}} + \frac{Y_4^{n-2}}{Y_4'^{n-1}} ,$$

$$\Phi_{12} = -\frac{Y_1^{n-2}}{Y_1'^{n-1}} - \frac{Y_2^{n-2}}{Y_2'^{n-1}} + \frac{Y_3^{n-2}}{Y_3'^{n-1}} + \frac{Y_4^{n-2}}{Y_4'^{n-1}} .$$

Di qui si vede che quando sia $y_i = y_i'$ risultano:

$$\Phi_{11}' = \Phi_{22}' = \Phi_{33}' = \frac{1}{Y_1'} + \frac{1}{Y_2'} + \frac{1}{Y_3'} + \frac{1}{Y_4'} ,$$

$$\Phi_{23}' = \frac{1}{Y_1'} - \frac{1}{Y_2'} - \frac{1}{Y_3'} + \frac{1}{Y_4'} ,$$

$$\Phi_{31}' = -\frac{1}{Y_1'} + \frac{1}{Y_2'} - \frac{1}{Y_3'} + \frac{1}{Y_4'} ,$$

$$\Phi_{12}' = -\frac{1}{Y_1'} - \frac{1}{Y_2'} + \frac{1}{Y_3'} + \frac{1}{Y_4'} ;$$

e quindi l'equazione

$$\Phi_{11}'y_1^2+\Phi_{22}'y_2^2+\Phi_{33}'y_3^2+2\,\Phi_{23}'y_2y_3+2\,\Phi_{31}'y_3y_1+2\,\Phi_{12}'y_1y_2=0$$

che rappresenta la conica polare del punto y' rispetto alla curva (3), assumerà la forma:

$$\begin{aligned}
&(\;\;\,Y_2'Y_3'Y_4'+Y_3'Y_4'Y_1'+Y_4'Y_1'Y_2'+Y_1'Y_2'Y_3')(y_1^2+y_2^2+y_3^2)\\
+2&(\;\;\,Y_2'Y_3'Y_4'-Y_3'Y_4'Y_1'-Y_4'Y_1'Y_2'+Y_1'Y_2'Y_3')\;y_2y_3\\
+2&(-Y_2'Y_3'Y_4'+Y_3'Y_4'Y_1'-Y_4'Y_1'Y_2'+Y_1'Y_2'Y_3')\;y_3y_1\\
+2&(-Y_2'Y_3'Y_4'-Y_3'Y_4'Y_1'+Y_4'Y_1'Y_2'+Y_1'Y_2'Y_3')\;y_1y_2\;=0\;.
\end{aligned}$$

Ma si hanno, per le (4),

$$Y_2'Y_3'Y_4'=$$
$$-y_1'^3+y_2'^3+y_3'^3-y_1'^2(y_2'+y_3')+y_1'(y_2'-y_3')^2-y_2'y_3'(y_2'+y_3')\;,$$

$$Y_3'Y_4'Y_1'=$$
$$y_1'^3-y_2'^3+y_3'^3+y_1'^2(y_2'-y_3')-y_1'(y_2'+y_3')^2-y_2'y_3'(y_2'-y_3')\;,$$

$$Y_4'Y_1'Y_2'=$$
$$y_1'^3+y_2'^3-y_3'^3-y_1'^2(y_2'-y_3')-y_1'(y_2'+y_3')^2+y_2'y_3'(y_2'-y_3')\;,$$

$$Y_1'Y_2'Y_3'=$$
$$-y_1'^3-y_2'^3-y_3'^3+y_1'^2(y_2'+y_3')+y_1'(y_2'-y_3')^2+y_2'y_3'(y_2'+y_3')\;,$$

e quindi saranno:

$$\begin{aligned}
&Y_2'Y_3'Y_4'+Y_3'Y_4'Y_1'+Y_4'Y_1'Y_2'+Y_1'Y_2'Y_3'=\\
&\qquad-8\,y_1'y_2'y_3'\;,\\
&Y_2'Y_3'Y_4'-Y_3'Y_4'Y_1'-Y_4'Y_1'Y_2'+Y_1'Y_2'Y_3'=\\
&\qquad-4\,y_1'^3+4\,y_1'(y_2'^2+y_3'^2)\;,\\
-&Y_2'Y_3'Y_4'+Y_3'Y_4'Y_1'-Y_4'Y_1'Y_2'+Y_1'Y_2Y_3'=\\
&\qquad-4\,y_2'^3+4\,y_2'(y_3'^2+y_1'^2)\;,\\
-&Y_2'Y_3'Y_4'-Y_3'Y_4'Y_1'+Y_4'Y_1'Y_2+Y_1'Y_2'Y_3'=\\
&\qquad-4\,y_3'^3+4\,y_3'(y_1'^2+y_2'^2)\;.
\end{aligned}$$

Dietro ciò, la precedente equazione della conica polare di y' rispetto alla curva (3) diventa

$$(5)\ldots\ldots \left\{ \begin{aligned} & 2\, y_1' y_2' y_3' (y_1^2 + y_2^2 + y_3^2) + [y_1'^3 - y_1'(y_2'^2 + y_3')]\, y_2 y_3 \\ & \quad + [y_2'^3 - y_2'(y_3'^2 + y_1'^2)]\, y_3 y_1 \\ & \quad + [y_3'^3 - y_3'(y_1'^2 + y_1'^2)]\, y_1 y_2 = 0 \ . \end{aligned} \right.$$

4. Le quattro rette del piano rappresentativo, che, contate n volte ciascuna, costituiscono quattro curve del sistema lineare delle imagini delle sezioni piane di $S_{(n)}$, sono date dalle equazioni

$$Y_1 = 0 \ , \quad Y_2 = 0 \ , \quad Y_3 = 0 \ , \quad Y_4 = 0 \ ,$$

e per conseguenza i due vertici opposti del loro quadrilatero, che giaciono sopra $y_1 = 0$, sono definiti dalla equazione (veggansi le (4))

$$f = y_2^2 - y_3^2 = 0 \ .$$

Ma sopra la retta $y_1 = 0$ determinano due punti anche le due rette in cui necessariamente si spezza la conica (5), e l'equazione di tal coppia di punti è manifestamente

$$\varphi = 2\, y_2' y_3'\, y_2^2 + (y_1'^2 - y_2'^2 - y_3'^2)\, y_2 y_s + 2\, y_2' y_3' y_3^2 = 0 \ .$$

Ora si può facilmente verificare che il secondo *Ueberschiebung* (invariante simultaneo) di f sopra φ è nullo, quindi le due coppie di punti $f = 0$, $\varphi = 0$ si separano armonicamente. Ad una conclusione analoga si perviene considerando le altre due coppie di vertici opposti del suddetto quadrilatero: e quindi si può enunciare il teorema seguente:

Le due rette tangenti nel punto y′ *alla curva* (3) *sono i raggi doppi dell'involuzione cui appartengono le tre coppie di rette proiettanti da* y′ *le tre coppie di vertici opposti del quadrilatero fondamentale nel sistema rappresentativo.*

5. Questo risultato dice adunque che le direzioni con cui la curva (3) esce dal suo punto doppio y' sono tangenti rispettivamente alle due coniche che passano per y' e che sono inscritte nel quadrilatero fondamentale. Quindi considerando la curva (3) per ciascun punto del piano, si può ripetere qui il

ragionamento del Prof. CREMONA (l. c.) per filo e per segno. E si verrà con ciò al risultato che volevamo. Dunque:

Le imagini delle curve assintotiche della superficie $S_{(n)}$ *sono le coniche della schiera, che ha per rette-basi le quattro rette* n-*uple del sistema rappresentativo.*

6. Considerando due spazi punteggiati lineari S ed S' a tre dimensioni, tra i quali siasi stabilita la corrispondenza non-univoca di punti

$$(6) \ldots\ldots \qquad x_i \equiv x_i'^{\frac{1}{n}}, \ (*) \qquad (i=1,2,3,4) \ ,$$

si vede agevolmente che le superficie di S' corrispondenti ai piani dello spazio S sono precisamente le precedenti $S^{(n)}$. Se consideriamo ancora un terzo spazio S'', che si trovi legato allo spazio S dalle relazioni

$$(6') \ldots\ldots \qquad x_i \equiv x_i''^{\frac{1}{m}}, \qquad (i=1,2,3,4) \ ,$$

ai piani dello spazio S corrisponderanno similmente delle analoghe superficie $S_{(m)}$.

Allora si ponno riguardare le relazioni

$$(6'') \ldots\ldots \qquad x_i'^{\frac{1}{n}} \equiv x_i''^{\frac{1}{m}}$$

come costituenti una trasformazione irrazionale tra i due spazi S' ed S''. Per quanto si è veduto più sopra, esiste in S' una famiglia di superficie $S_{(n)}$, ciascuna delle quali si trasforma in una superficie di S'' da cui si stacca una $S_{(m)}$. Le due superficie $S_{(n)}$, $S_{(m)}$ sono del tipo del piano e si corrispondono punto per punto (senza eccezione, nel senso di CLEBSCH (V. l. c., Math. Ann., Bd. V)): ma è interessante il fatto che alle assintotiche dell'una superficie corrispondono quelle dell'altra.

Pavia, Dicembre 1884.

(*) Queste relazioni dànno, come si vede, la generalizzazione più naturale di quella trasformazione irrazionale che il valente sig. SEGRE ha così bene studiata nel vol. 21 del *Giornale* di BATTAGLINI.

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. Lorenzo CAMERANO, intitolato:

RICERCHE
INTORNO ALLA
DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA
DEGLI
ANFIBI URODELI IN EUROPA.

In un precedente lavoro, che ebbe l'onore di essere stampato negli *Atti* di questa Accademia (1), mi sono occupato della distribuzione geografica degli *Anfibi anuri* in Europa. Nel presente lavoro, destinato a far seguito a quello, mi occupo della distribuzione geografica degli *Anfibi urodeli* europei, i quali, come è noto, pel loro genere di vita, meglio degli Anfibi anuri servono a caratterizzare le Faune delle varie località.

Valgono per gli Anfibi urodeli le stesse osservazioni bibliografiche che io feci riguardo agli Anfibi anuri e che io non ripeterò qui. Aggiungerò tuttavia che in questi ultimi tempi il FORSITH MAJOR pubblicò un lavoro intorno alle *Regioni di transizione zoogeografiche* (2), nel quale parla a lungo degli animali della sottoregione mediterranea, fermandosi principalmente sui Rettili e sugli Anfibi. Dallo studio di questi animali egli trae argomenti per le sue conclusioni. È un peccato tuttavia che l'Autore non abbia tenuto conto dei risultamenti recenti intorno alla erpetologia dei vari paesi circummediterranei e che i cataloghi di Rettili e di Anfibi da lui presi per base ai suoi studi

(1) *Ricerche intorno alla distribuzione geografica degli Anfibi anuri in Europa*; Atti R. Acc. delle Scienze di Torino, vol. XVIII, 1883.

(2) *Kosmos*, I vol., 1884. Questo lavoro venne tradotto dal sig. U. BOTTI negli Atti Soc. Ital. di Sc. Nat. di Milano, vol. XXVII, 1885.

siano difettosi in molti punti, conservando specie che ora più non si ammettono e mancando di non poche altre che avrebbero potuto fornire all'Autore dati assai preziosi. Così pure io credo che nello studio della distribuzione degli animali di una località relativamente ristretta, come è appunto una *sottoregione*, non siano da disprezzarsi le sottospecie o varietà locali ben stabilite (1).

L'idea del Forsith Major, di delimitare le zone di transizione fra le varie regioni zoologiche, è certamente molto sostenibile ed applicabile a tutte le divisioni e sottodivisioni faunistiche.

È un fatto che nella sottoregione mediterranea troviamo rappresentanti di tre Faune principali, dell'Etiopica, dell'Orientale, della Neotropicale; ma per ridurre la sottoregione mediterranea a regione di transizione bisogna, a mio avviso, modificare i confini della sottoregione stessa, come viene intesa ora. I Rettili e sopratutto gli Anfibi possono a tal uopo essere utilissimi, ma per fare ciò è necessario fondarsi sopra cataloghi più completi, e sopratutto sistematicamente più esatti di quelli adoperati dal Forsith Major.

Un altro lavoro riassuntivo molto diligente sulla distribuzione geografica dei Batraci venne anche pubblicato dal Boulenger nel 1882 (2).

In questo lavoro io seguo, come nel precedente, relativo alla distribuzione degli Anfibi anuri europei (3), le divisioni del Wallace (4).

I generi degli Anfibi europei, per quanto se ne sa ora, sono i seguenti:

FAM. 1. SALAMANDRIDAE.

Gen.	1.	*Salamandra* LAUR.	Gen.	4.	*Euproctus* GENÈ.
»	2.	*Chioglossa* BOCAGE.	»	5.	*Salamandrina* FITZ.
»	3.	*Triton* LAUR.	»	6.	*Spelerpes* RAF.

---

(1) Il FORSITH MAJOR, nei catalogi sopra menzionati, volendo anche limitarsi ai soli Anfibi urodeli, cita ad esempio per l'Italia e per le altre regioni circummediterranee solamente la *Salamandra corsica*, non parla che dell'*Euproctus Rusconii* che egli fa sinonimo dell'*E. Poireti*.

(2) *Catal. of Batrac. Grad. Brit. Mus.*, pag. 105 e seg.

(3) Op. citat.

(4) *Geograph. distribution of Animals.*

FAM. 2. PROTEIDAE.

Gen. *Proteus* LAUR.

La Fauna europea ha rappresentanti di 2 famiglie sopra 4 in cui si considera oggi diviso l'ordine degli urodeli.

Dei trenta generi circa di Anfibi urodeli oggi conosciuti, l'Europa possiede rappresentanti di sette generi.

Di 105 specie circa note oggidì l'Europa ne ha 19 ben sicure; dei 7 generi sopra menzionati sono esclusivi alla Fauna europea i seguenti:

Chioglossa BOCAGE.
Salamandrina FITZ.
Proteus LAUR.
Euproctus GENÈ.
Pleurodeles MICH.

Di questi i generi *Chioglossa*, *Salamandrina* e *Proteus* hanno aree di distribuzione geografica assai limitate.

Il genere *Chioglossa* è proprio della Spagna e del Portogallo.

Il genere *Salamandrina* è proprio della penisola italica.

Il genere *Proteus* è limitato alle Alpi della Carniola.

Il genere *Euproctus* si trova: in Sardegna, in Corsica, nei Pirenei e nella penisola pirenaica, ma nei luoghi montagnosi, ed in Algeria.

Il genere *Spelerpes* è limitato alla penisola italica ed alla Sardegna, dove è rappresentato da una sola specie; ma è poi diffuso, cosa assai singolare, nell'America del Nord centrale e nel Nord-Ovest dell'America meridionale e nelle Indie occidentali.

Il genere *Triton* è sparso in Europa, in Asia e nell'America del Nord.

Il genere *Salamandra* è sparso in Europa, nell'Africa settentrionale e nell'Asia occidentale.

Rispetto ai generi ora menzionati si osserva che le regioni europee più caratteristiche sono la penisola pirenaica e la penisola appenninica; la prima possiede il genere *Chioglossa* e la seconda i generi *Salamandrina* e *Spelerpes*.

Possiamo osservare inoltre che nella regione europea le terre

poste nel contorno immediato del Mediterraneo sono le più ricche in generi ed anche in specie di Anfibi urodeli.

Venendo ora alla distribuzione geografica delle specie, noi troviamo nella Fauna europea le seguenti:

Gen. *Salamandra* LAUR.
» 1. » *maculosa* LAUR (1).
» 2. » *atra* LAUR.
» 3. » *caucasica* WAGA.
Gen. *Chioglossa* BOCAGE.
» 1. » *lusitanica* BOC.
Gen. *Triton* LAUR.
» 1. » *cristatus* LAUR.
» » s.sp. *longipes* STRAUCH.
» » s.sp. *karelinii* STRAUCH.
» 2. » *Blasii* DE L'ISLE.
» 3. » *marmoratus* LATR.
» 4. » *alpestris* LAUR.
» 5. » *vittatus* GRAY.
» 6. » *vulgaris* LINN.
» » s.sp. *meridionalis* BOULG.
» 7. » *palmatus* SCHN.
» 8. » *Montandonii* BOULG.
» 9. » *Boscae* LATASTE.
» 10. » *Hagenmulleri* LATASTE.
» 11. » *Waltlii* MICHAH.
Gen. *Euproctus* GENÈ.
» 1. » *montanus* SAVI.
» 2. » *Rusconii* GENÈ.
» 3. » *asperus* DUGÈS.
» 4. » *Poireti* GERV.
Gen. *Salamandrina* FITZ.
» 1. » *perspicillata* SAVI.
Gen. *Spelerpes* RAF.
» 1. » *fuscus* BP.
Gen. *Proteus* LAUR.
» 1. » *anguinus* LAUR.

(1) La *Salamandra Corsica* SAVI non può essere considerata come specie distinta e neppure come sottospecie o varietà. Vedasi a questo proposito L. CAMERANO, *Monografia degli Anfibi urodeli italiani*. Mem. R. Acc. delle Scienze di Torino, serie II, vol. XXXVI, 1884.

Gen. **Salamandra.** La *Salamandra maculosa* Laur. è sparsa ovunque nell'Europa centrale e meridionale. Tra le principali isole mediterranee fino ad ora la sua presenza venne riconosciuta con certezza solo in Corsica: non è sicuro che si trovi in Sicilia ed in Sardegna.

La *Salamandra atra* Laur. è propria della catena delle Alpi e si trova, come è noto, a grandi altezze.

La *Salamandra caucasica* pare limitata al Caucaso.

Del genere **Chioglossa** già si è detto.

Gen. **Euproctus** Gen. L'*E. montanus* Savi è proprio della Corsica, l'*E. Rusconii* della Sardegna, l'*E. asperus* Dug. dei Pirenei e delle montagne della penisola pirenaica, l'*E. Poireti* Gerv. si trova nell'Algeria.

Gen. **Triton** Laur. Il *T. cristatus* Laur. si trova in tutta Europa, meno forse nella Spagna: si trova anche in Turchia e nella Russia al di là del Caucaso e in Persia. In Italia la forma dell'Europa del Nord e del centro non si trova; si trovano invece la s. sp. *karelinii* e la s. sp. *longipes*, forme che si trovano sparse in Dalmazia, nel Nord-Est della Persia e nel Caucaso. In Italia la s.sp. *karelinii* è sopratutto ben sviluppata nel versante Adriatico, come pure è solamente in questo versante che si incontrò fino ad ora la s.sp *longipes* Strauch. La Francia ha una specie propria, il *T. Blasii* de l'Isle, nella Bretagna.

Il *T. marmoratus* Latr. è della Spagna, della Francia e del Portogallo.

Il *T. alpestris* Laur. è del Belgio, dell'Olanda, della Germania, della Svizzera, dell'Austria. della Francia settentrionale e centrale, e dell'Italia.

In certe località discende quasi sino al livello del mare, come in Liguria; in altre sale sino presso ai 3000 metri sul livello del mare, come in varie località delle Alpi.

Il *Triton vulgaris* Linn. si trova in tutta l'Europa meno che in Francia, in Spagna e nel Portogallo. In Italia vi è una forma speciale diversa da quella dell'Europa centrale e settentrionale: vi è, vale a dire, la s. sp. *meridionalis* Bouleng., che si trova anche in Austria e in Grecia.

Il *Triton palmatus* Schneid. è dell'Inghilterra, Francia, Belgio, Olanda, Svizzera, Germania occidentale e Spagna settentrionale.

Il *Triton Montandonii* Bouleng. è della Moldavia.

Il *Triton Boscae* Lataste è della Spagna e del Portogallo.

Il *Triton Hagenmulleri* Lataste è di Algeria.

Il Triton Waltlii Michah è di Spagna, del Portogallo e del Marocco settentrionale.

Il *Triton vittatus* Gray finalmente è dell'Asia Minore.

Gli Anfibi urodeli europei, come gli Anfibi anuri, si possono dividere in vari gruppi che ci rappresentano essenzialmente quattro Faune secondarie, vale a dire: una Fauna nordica, una Fauna orientale, una Fauna occidentale e una Fauna meridionale. In rapporto a ciò gli Anfibi urodeli europei si possono disporre nel modo seguente:

FAUNA

NORDICA	ORIENTALE
Salamandra maculosa	*Triton cristatus*
» *atra*	s. sp. *longipes*
» *caucasica*	s. sp *Karelinii*
Triton cristatus (tipico)	*Triton vulgaris*
» *alpestris*	s. sp. *meridionalis*
» *vulgaris*	*Triton Montandonii*

OCCIDENTALE	MERIDIONALE
Chioglossa lusitanica	*Euproctus montanus*
Triton Blasii	» *Rusconii*
» *marmoratus*	» *asperus*
» *Boscae*	» *Poireti*
» *palmatus*	*Triton Hagenmulleri*
» *Waltlii*	*Salamandrina perspicillata*.

Mancano in questo specchietto lo *Spelerpes fuscus* e il *Proteus anguinus* che non si saprebbero collocare in nessuna delle quattro Faune sopra menzionate.

Lo *Spelerpes fuscus* appartiene veramente per il grande sviluppo delle sue specie alla regione *neoartica* e in parte alla regione *neotropicale*. Questo genere colla specie europea *S. fuscus* costituisce come un legame fra la Fauna Anfibiologica paleartica e la neoartica e la neotropicale.

Il *Proteus anguinus* è forma affinissima ai *Necturus* dell'America del Nord. Questa località è la sede della famiglia dei Proteidi, ed anche della famiglia dei Sirenidi.

La presenza dello *Spelerpes fuscus* e del *Proteus anguinus* in Europa potrebbe forse essere un argomento in favore di una unione fra l'Europa e l'America in epoche passate.

Il Boulenger (1) riferisce a questo proposito osservazioni analoghe.

Delle quattro Faune sopra indicate sono più estese la *nordica* e la *orientale*, poi viene in seguito la *occidentale* e in ultimo la *meridionale*, la quale ha la maggior parte delle sue specie molto localizzate.

Per gli Anfibi urodeli, analogamente a quanto si osserva negli Anfibi anuri, l'incontro delle varie Faune si fa presso a poco al livello della penisola e delle isole italiane.

Se noi paragoniamo fra loro la distribuzione geografica in Europa degli Anfibi urodeli e quella degli Anfibi anuri, vediamo che i generi *Triton* e *Salamandra* corrispondono abbastanza bene ai generi *Rana* e *Bufo:* essi contengono forme sparse in tutte le regioni e che spesso dànno origine a sottospecie ben definite.

Il genere *Euproctus* corrisponde al genere *Discoglossus*.

Negli Anfibi urodeli il numero delle forme localizzate è superiore a quello degli Anfibi anuri, il che è dovuto in gran parte ai minori mezzi di locomozione e sopratutto alla loro vita più schiettamente acquatica.

Per gli Anfibi urodeli, come per gli Anfibi anuri, la penisola iberica e la Francia sono le località d'Europa più ricche di forme proprie. Si può pure dire inoltre che il nucleo faunistico della regione europea è nell'Europa occidentale.

---

(1) *Catal. Batrac. Grad. Brit. Mus.* 1882. — *The geographical distribution of the Batrac.*, pag. 108.

spongono quasi parallelemente alle fibre stesse. Quelle che trovansi nel centro del nucleo si presentano generalmente di forma stellata; assumono invece una forma fusata o piramidale quelle che sono situate in maggiore vicinanza al rafe bulbare.

La grandezza varia assai: però in genere prevalgono le cellule grandi (50-60 μ.).

Sebbene oggi si sia dimostrato che nelle colonne vescicolari anteriori vi sono anche elementi di diametri medi e piccoli, pure sapendo che la somiglianza o dissimiglianza dei nuclei del midollo allungato con cellule del midollo spinale si è fatta sin qui sul criterio che nelle corna anteriori vi fossero esclusivamente cellule grandi e nelle posteriori cellule piccole, mi permetto di fare il confronto fra gli elementi del nucleo classico dell'ipoglosso con quelli del midollo spinale. Le cellule di questo nucleo hanno diametri più piccoli di quelle delle corna anteriori, e per la loro forma si differenziano affatto.

Mi preme qui fare osservare, che io non do che un'importanza minima alla forma delle cellule, e che, quanto dissi, fu esposto solamente per dimostrare a coloro che sono fautori dell'idea di riconoscere dalla forma delle cellule la loro funzione, che gli elementi del nucleo classico del 12° possono essere facilmente distinte, da chi si occupa con predilezione di questi studi, dalle cellule delle corna anteriori.

Lascio di descrivere il modo di comportarsi dei prolungamenti protoplasmatici, giacchè non offrono alcun che di interessante.

Le cellule del nucleo classico sono tutte provviste di prolungamento nervoso, ed in massima parte lo inviano nel fascio dell'ipoglosso. Talora osserviamo un decorso tortuoso, strano, in direzione affatto contraria a quella delle fibre del 12°; ma il prolungamento nervoso presenta poi dei bruschi cambiamenti di decorso e finisce coll'immettersi nel fascio stesso. Così mi accadde di vedere alcune cellule, che inviavano i loro prolungamenti verso il rafe bulbare, ma poi raggiuntolo, con un angolo più o meno acuto, ritornavano verso il nucleo, e prendevano un decorso parallelo alle fibre dell'ipoglosso.

Le cellule di questo nucleo hanno prolungamenti nervosi con rare suddivisioni secondarie: appartengono perciò, secondo il Golgi, alla sfera motoria. Il modo col quale si dispongono dà al nucleo una forma ovalare, ben limitata in avanti dalle fibre

arciformi; ai lati si continua con cellule che talora formano un ammasso distinto, ma che pure si connettono direttamente coll'ipoglosso.

Esistono varie questioni, sia sul modo di comportarsi delle fibre del 12° rispetto ai nuclei classici, sia sul modo di connettersi coi centri encefalici.

Kölliker e Stilling ammettono che le radici dell'ipoglosso si incrocino, per mettersi in rapporto coi nuclei del lato opposto alle fibre afferenti.

Schroeder von der Kolk nega l'incrociamento, ma ammette delle fibre commessurali fra i due nuclei.

Lenhossek si limita ad ammettere l'incrociamento delle fibre del 12°, che trovansi dal lato interno, verso cioè il rafe bulbare.

Lockhart Clarke e I. Dean dicono pure che alcune rare fibre prendono origine dal nucleo del lato opposto.

Deiters non nega assolutamente l'incrociamento, però dice che è lungi dall'essere evidente.

Duval si oppone all'idea dello Stilling, Kölliker, ecc., e ammette due sorta di fibre nel nucleo del 12°. Ecco come si esprime:

« 1° Les unes vont se grouper en avant en deux ou trois faisceaux, dont les éléments convergent de plus en plus en avant et en dehors pour constituer les fibres radiculaires du nerf hypoglosse; ces sont le fibres efférentes.

« 2° Les autres se dirigent en dedans, pour atteindre, par faisceaux plus au moins distincts, l'extrémité postérieure du raphé, dans lequel elles s'engagent; ces fibres sont les fibres afférentes au noyau; ce sont des fibres qui, venues des centres encéphaliques, par le cordons antéro-latéraux du bulbe, s'engagent dans le raphé, croisent les fibres semblables du côté opposé et se rendent dans le noyau hypoglosse du côté opposé; c'est-à-dire qu'elles servent sans doute à mettre le côté gauche des centres encéphaliques en rapport avec le noyau hypoglosse droit et viceversa. Il est trés facile, avec un grossissement suffisant, de saisir la forme générale du trajet de ces fibres, ou tout au moins de constater leur entre-croisement dans le raphé, ecc. ».

Laura dice che forse « tutte le cellule del nucleo dell'ipoglosso non mandano il loro prolungamento nervoso nella radice, almeno dello stesso lato ». Cita quindi di aver veduto una cellula che inviava il prolungamento all'interno nel fascio di

fibre radicolari, che va verso il rafe. Però questo esempio non prova nulla, giacchè l'autore non potè seguire il prolungamento al di là del rafe, e quindi stabilirne la destinazione.

Riguardo alle fibre che sembrano provenire dal rafe, dall'interno della radice dell'ipoglosso, dice, che in molti casi partono da cellule interposte fra il rafe e la radice.

Se noi ci accingiamo a risolvere il primo problema, vale a dire: se vi hanno fibre dell'ipoglosso che passino dal lato opposto, attraversando il rafe, rimaniamo sorpresi dalla complicatezza e dall'enorme quantità di fibre che, decussando quelle della radice del 12°, circondano, meno alla parte posteriore, il nucleo classico. Limitandosi ad osservare con un ingrandimento debole, sembra che addirittura vi sia uno scambio di fibre fra una radice e il nucleo del lato opposto; però l'accertarsene e seguirne le singole fibre attraverso il rafe, riesce difficile e talora impossibile anche con forti ingrandimenti.

I risultati a questo proposito sono stati diversi, a seconda degli animali adoperati. Mi fu impossibile, ad esempio, nel gatto e nel vitello di vedere l'incrociamento di alcune fibre: nel maiale invece potei talora osservarne, poche sì, ma ben distinte, unirsi al fascio che limita in avanti il nucleo e passare dal lato opposto.

Studiai pure se i prolungamenti nervosi delle cellule si connettessero con quelli del nucleo opposto o con la radice opposta; però, quantunque sieno state le mie indagini assai numerose, non mi accadde mai di trovare tali connessioni.

Una questione che ancora non venne risolta, e sulla quale vennero emesse idee assai differenti dai diversi autori, si è quella che riguarda l'origine del fascio di fibre arciformi, che circonda all'innanzi e all'esterno il nucleo dell'ipoglosso.

Clarke fa provenire queste fibre in parte dal nucleo stesso del 12°, e in parte dal nucleo dello spinale; ammette che si incrocino con quelle del lato opposto.

Dean le fa provenire dal pneumogastrico.

Scroeder von der Kolk le deriva dal nucleo dello spinale.

Gerlach le riporta in parte al vago accessorio.

Meynert e Hugnenin fanno provenire queste fibre dal rafe e asseriscono che esse in prima si connettono con le cellule del nucleo classico, poi prendono parte alla formazione della radice dell'ipoglosso.

Duval dice che in parte vanno al nucleo pneumo-spinale, in parte nel nucleo del 12°, e finalmente alcune si perdono nei nuclei accessori di questo nervo.

Laura dimostra come dal nucleo ambiguo o del *Krause* partono fibre che decorrendo prima all'indietro, si incurvano poi all'interno, costituendo appunto il fascio in discorso.

Doveva certo riuscire tutt'altro che facile dimostrare ad evidenza l'origine delle fibre arciformi, circondanti il nucleo del 12°, coi metodi di colorazione fin qui usati. È appunto per le difficoltà, sia inerenti al tessuto, sia ai mezzi di investigazione adoperati, che molti degli autori hanno emesso teorie, poggiate più su idee preconcette, che su fatti ben accertati.

Da quanto mi risulta dalle ricerche eseguite col metodo del Golgi, posso dire che il fascio su menzionato ha tre origini diverse. Alcune fibre provengono dai prolungamenti nervosi di cellule che trovansi al lato esterno del nucleo classico, e un po' in avanti da quelle che si connetterebbero colla radice del pneumogastrico. Altre, come ha descritto il Laura, provengono da cellule che sono situate verso il cordone laterale, ma al disotto del nucleo che in questo si riscontra. Per ultimo alcune trovai che provenivano addirittura dalla radice del pneumogastrico.

Riunite in un fascio ben distinto, decussano la radice dell'ipoglosso, somministrano qualche esile ramo secondario al nucleo classico e passano il rafe per portarsi alcune all'indietro e posteriormente, altre in alto, dove suddividonsi talora complicatamente.

Nello stesso fascio giungono poi rare fibrille che provengono in parte da cellule che trovansi fra il rafe e la radice dell'ipoglosso, in parte da elementi piuttosto di diametri piccoli che si riscontrano lungo il decorso delle fibre venute dal nucleo ambiguo.

Non mi occorse mai di vedere che prendessero parte alla formazione della radice del nervo ipoglosso sia dello stesso lato, sia del lato opposto.

Prima di procedere oltre, e venire alla descrizione dei nuclei accessori, desidero richiamare l'attenzione del lettore sulla fina struttura del nucleo classico. In esso non solo pervengono le fibre del 12° che appartengono al tipo di quelle che somministrano pochi rami secondari, ed altre fibrille date dal fascio arciforme, ma vi giungono numerosi e sottilissimi fili, che formano talora delle reti fine e stipate. Questi provengono dai

prolungamenti nervosi di cellule a diametri medi e piccoli, che trovansi sparsi all'esterno e in avanti del nucleo. Per questi minutissimi fili debbonsi certo stabilire delle connessioni intime, sia con le cellule del nucleo, che colle fibrille dell'ipoglosso.

Adunque se in genere vi ha connessione diretta fra cellula e fibra del 12°, esistono altri rapporti intimi con elementi estranei al nucleo classico, e che si stabiliscono per mezzo di sottili divisioni dei prolungamenti nervosi.

Oltre al nucleo classico, vennero descritti altri nuclei per l'origine dell'ipoglosso.

Mi limito a ricordare che il Duval ne ammette uno antero-esterno e formato da un reticolo di sostanza grigia, che si continua *en réseau* col nucleo posteriore.

Laura ne descrive uno anteriore, dal quale però generalmente si distaccano prolungamenti nervosi che tengono un decorso affatto opposto alla radice del 12°. Ricorda di aver potuto in un solo caso vedere una cellula che inviava il proprio prolungamento nervoso direttamente fra le fibre dell'ipoglosso.

Roller asserisce che dinnanzi al nucleo classico trovansi numerose cellule piccole, che concorrono in parte a formare la radice dell'ipoglosso.

Per quanto abbia studiato reiteratamente se le cellule che trovansi sparse lungo la radice del 12° anche in minima parte andassero a costituirne coi loro prolungamenti qualche fibra, non mi accadde mai di vedere connessioni dirette coi nuclei ammessi. Trovai bensì, come notò già il Laura, che dal nucleo anteriore le cellule inviano di preferenza il prolungamento all'indietro verso il nucleo classico.

Studiando il modo di comportarsi delle singole fibre dell'ipoglosso, potei accertarmi che esistono altre connessioni, non ancora, per quanto mi sappia, descritte o almeno sufficientemente comprovate.

Vi hanno alcune fibre che mentre decorrono all'esterno dell'oliva bulbare (Gatto), deviano all'interno e si immettono fra le cellule della formazione olivare. Altre, pervenute al nucleo posteriore, decorrono parallelamente al fascio delle fibre arciformi su descritte, e vanno a connettersi con cellule che apparterrebbero al nucleo pneumo-spinale.

Per quanto mi consta, si è solo lo Schroeder von der Kolk che ammise delle connessioni costanti fra le fibre dell'ipoglosso

e l'oliva bulbare. Però la sua asserzione è lungi dall'essere stata comprovata da fatti chiari e dimostrativi.

Riassumendo quindi quanto potei raccogliere sull'origine reale del nervo ipoglosso, valendomi della reazione nera, dirò che riuscii a dimostrare:

1° Che le fibre del 12° si collegano in massima parte direttamente con le cellule del nucleo classico.

2° Che ve ne hanno alcune che somministrano rami secondari, e che perdonsi nell'intreccio nervoso, che trovasi nel nucleo. formato dai prolungamenti delle cellule situate all'esterno e in avanti della radice dell'ipoglosso, e da rami che vengono sia dal fascio arciforme, sia da cellule del così detto nucleo anteriore.

3° Che dai nuclei accessori descritti non partono prolungamenti nervosi destinati a costituire fibre del 12°.

4° Che il fascio che limita all'esterno e in avanti il nucleo classico è formato da fibre che prendono origine, sia da cellule del nucleo ambiguo, sia dalla radice del pneumogastrico, e infine da cellule che si riscontrano alla parte posteriore ed esterna del nucleo.

5° Che la radice dell'ipoglosso manda alcune fibre all'oliva bulbare ed altre, che circondando il nucleo classico, si portano posteriormente a cellule, che apparterrebbero al nucleo del pneumogastrico.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

FIG. 1. — *A*. Nucleo classico dell'ipoglosso.

» » *B*. Epitelio del quarto ventricolo. — *C*. Rafe bulbare formato dai prolungamenti delle cellule epiteliali.

» » *D*. Fascio del 12°.

» » *E*. Fibra dell'ipoglosso che si suddivide in esili rami secondari.

» » *F*. Cellule del nucleo classico che ha il prolungamento nervoso con un ramo collaterale.

» » *G-H*. Cellule che inviano con decorso tortuoso i loro prolungamenti nervosi al fascio del 12°.

» » *I-L-M*. Cellule che inviano direttamente i loro prolungamenti nervosi alla radice dell'ipoglosso.

» » *N*. Cellula situata dietro il nucleo classico, e che dà il prolungamento nervoso al fascio del 12°, seguendo la curva del fascio marginale.

» » *O*. Fibra del pneumogastrico che prende parte alla formazione del fascio marginale.

» » *P-Q*. Cellule che inviano i loro prolungamenti nervosi al fascio stesso.

» » *R*. Cellula che manda il prolungamento nervoso nel nucleo classico, e si divide in più rami.

» » *S*. Fibra proveniente da una cellula del nucleo ambiguo, e che si suddivide nel nucleo classico (Ocul. 3. Obiett. 5. Ridotta a metà grandezza).

» » *T*. Fibra arciforme che oltrepassando il rafe viene a suddividersi col nucleo classico.

FIG. 2. 3. — Tipi di cellule nervose del nucleo classico (Ob. 5. Ocul 3. Hartnack).

FIG. 4. — *A* Cellule dell'oliva bulbare.

B. Fascio dell'ipoglosso.

C. Fibra che si porta all'oliva (ingrand. idem).

R
S
Fig. 2ª
Fig. 4ª
B

In questa adunanza la Classe elegge alla carica triennale di suo Direttore il Socio Comm. Prof. Alfonso Cossa.

In questa adunanza il Socio Cav. Prof. A. Naccari presenta e legge un lavoro del Socio Corrispondente Antonio Roiti, Prof. nell'Istituto di Studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze, intitolato: « *Di un elettrocalorimetro e di alcune misure fatte con esso intorno al generatore secondario Gaulard e Gibbs* »: Questo lavoro sarà pubblicato nei volumi delle *Memorie*.

Adunanza del 26 Aprile 1885

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Comm. Prof. Alfonso Cossa presenta e legge la seguente Nota cristallografica del sig. Dott. Luigi Brugnatelli,

SOPRA ALCUNE NUOVE COMBINAZIONI CRISTALLINE DELLA PIRITE DI BROSSO (PIEMONTE).

I cristalli di pirite, lo studio dei quali forma argomento di questa Nota, furono trovati sopra un grosso pezzo di ganga della miniera di Brosso in Piemonte, che, con alcuni bellissimi cristalli isolati di pirite della stessa località, ebbi in dono dal sig. Prof. Alfonso Cossa.

Il pezzo di ganga risulta composto quasi totalmente da mesitina, che in grossi cristalli ne costituisce per intero la parte libera. Questi cristalli sono romboedrici selliformi determinati dal romboedro $\pi(01\bar{1}2)$, che riposano su mesitina compatta-spatica. Essi si mostrano costituiti da altrettanti piccoli subindividui identicamente conformati, che sporgono leggermente coi loro spigoli marginali dalle facce del grosso cristallo, producendo in esse, per la non completa isoorientazione dei piccoli subindividui menzionati, ineguaglianze di superficie assai marcate: hanno un colore giallo scuro e lucentezza subsericea.

La parte inferiore del pezzo, quella cioè per la quale esso aderiva alla roccia, è costituita principalmente da oligisto micaceo, in scaglie lucenti, grigio-metalliche, alternato qua e là colla mesitina compatta, ed in piccoli cristallini analoghi a quelli precedentemente descritti, ma però assai più nitidi e di colore più oscuro, e colla pirite, ora compatta, ora in piccoli cristalli.

È degno di esser notato come l'oligisto passa in modo quasi insensibile alla mesitina compatta, rendendo così evidente la formazione di questa dall'oligisto.

La pirite compatta è in noduli irregolari di forma, senza traccie d'alterazione e racchiusi dall'oligisto. I limiti tra i due minerali però sono assai bene definiti. Si può quindi ammettere come assai probabile la contemporaneità nella loro formazione.

Laddove predomina la mesitina, la massa appare interrotta e cariata; presenta delle cavità alle volte assai profonde, riempite in parte da prodotti di alterazione dei minerali sopradescritti, e cioè, da limonite e da un'altra sostanza biancastra che non fu determinata.

Fu appunto in queste cavità che raccolsi circa duecento cristallini di pirite, che per il loro abito, affatto insolito per questo minerale, e per il numero straordinario di facce presentato dal maggior numero di essi, mi sembrarono degni di un accurato esame. Questa indagine mi diede occasione di osservare alcune forme cristalline nuove per la pirite del giacimento di Brosso, e tra queste, due che in questo minerale non furono ancora riscontrate; credo quindi di non fare cosa affatto inutile, pubblicandone i risultati.

Qui giova avvertire, che io ritenni come nuove per la pirite del giacimento di Brosso, quelle forme che non furono descritte dallo Strüver (1) nella sua classica Memoria sulla pirite del Piemonte e dell'isola d'Elba, e come nuove per la pirite in genere, ho considerate quelle forme che non si trovano indicate nel quadro generale delle forme osservate nella pirite, dato da Helmhacker nella sua Memoria sulla pirite di Waldenstein (2): ricordando per altro che più tardi Groth (3) a quelle aggiunse le seguenti nuove forme: $\pi(910)$, $\pi(751)$, $\pi(12\,61)$, $\pi(22\,14\,7)$, $\pi(15\,65)$, $\pi(721)$. Delle ultime tre forme, le due prime appartengono ad un cristallo proveniente da Traversella, l'ultima ad un cristallo dell'isola

(1) STRÜVER, *Studi sulla Mineralogia Italiana*. Memorie della R. Acc. delle Scienze in Torino, tom. XXVI, serie seconda. — Vedi pure: SELLA, *Relazione sulla Memoria precedente*. Atti della R. Acc. delle Scienze in Torino, 1869.

(2) HELMHACKER, *Pyrit von Waldenstein in Kärnthen*, Miner. Mitth., 1876, I Heft.

(3) GROTH, *Die Mineralienversamm. der Universität Strassburg*, pag. 31 e seg. Strassburg e London, 1878.

d'Elba; Vrba (1) descrisse, indicandola però come incerta, la nuova forma: $\pi(610)$; Zepharovich (2) osservò il nuovo triacisottaedro (885); Websky (3) determinò i nuovi pentagonidodecaedri $\pi(760)$, $\pi(980)$, $\pi(10\,9\,0)$, $\pi(10\,11\,0)$, $\pi(890)$, $\pi(13\,15\,0)$. Del primo di questi pentagonidodecaedri si conosceva già la forma inversa $\pi(670)$, che fu osservata la prima volta dallo Strüver sopra un cristallo di Traversella. Ed infine Kokscharow (4) a tutte queste forme aggiunse il nuovo emiesacisottaedro $\pi(962)$.

Alcuni dei cristalli da me studiati erano impiantati sopra i piccoli romboedri di mesitina, che formano le pareti delle cavità sopra descritte; altri erano liberi, disseminati fra i materiali detritici delle cavità medesime. La maggior parte di questi cristalli presenta come forma dominante un triacisottaedro (fig. 3 e 4). Non mi consta che cristalli di pirite con tale abito siano stati prima d'ora osservati. Negli altri cristalli la forma predominante è il comune pentagonododecaedro $\pi(210)$ (fig. 2), che in pochissimi, e sono i più piccoli tra quelli osservati, si presenta anche isolato, cioè non associato ad altre forme.

I cristalli a tipo di triacisottaedro li trovai in una sola delle cavità del pezzo di ganga, misti a cristalli a tipo di pentagonododecaedro. Di questo ultimo tipo sono tutti quei pochi individui che riscontrai nelle altre cavità.

Le dimensioni dei cristalli variano tra 1 mm. e 3 mm. Essi presentano quasi sempre il fenomeno dell'iridescenza, che io credo prodotto da un sottilissimo velo di ossido idrato di ferro, e che potrebbe esser ritenuto un principio di pseudomorfismo. In generale lo sviluppo delle facce dei cristalli è assai irregolare, pur mantenendo questi l'aspetto tipico della forma fondamentale. Le varie forme si presentano sempre con facce differentemente estese nelle diverse parti del cristallo; anzi molte volte accade che il numero delle facce appartenenti ad una data forma è inferiore a quello richiesto dalla legge di simmetria. Altre volte alcune facce sono così poco estese da lasciare dubbiosi sull'ammettere o meno la presenza di una vera forma cristallina. A rendere più

(1) Vrba, *Miner. Notiz. Zeitsch. für Kryst. und Min.*, 4, pag. 357.

(2) Zepharovich, *Min. Notiz.*, Jahresb. d. Ver. Lotos, 1878, od anche: *Zeitschr. für Kryst. und Min.*, vol. 5°, pag. 270.

(3) Websky, *Pyrit von Ordubat.* Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 31, pag. 222, 1879, od anche: *Zeitschr. für Kryst. und Miner.*, v. 5°, pag. 405.

(4) Naumann, *Elemente der Mineralogie.* Elfte Auflage, 1881, pag. 270.

difficile lo studio di questi cristalli concorre anche il piccolo volume del maggior numero di essi e l'aspetto fisico di alcune facce; ma di questo dirò descrivendo le singole forme.

Per tutti questi fatti riesce assai difficile, e qualche volta anche impossibile, il sottoporre utilmente alle misure goniometriche molti cristallini e determinare con esattezza la combinazione da essi presentata. Onde è che tra i duecento cristalli raccolti io ne scelsi venti che, per essere i più grossi ed i più regolarmente conformati, mi sembrarono convenienti ad essere studiati con vero profitto.

Procurai di eseguire le misure colla massima diligenza, mediante un goniometro a riflessione di Fuess di medio modello, usando, laddove era necessario, del cannocchiale δ (1) che serve a rimpicciolire le immagini e ad accrescerne l'intensità luminosa. Prima di sottoporre i cristalli alle misure, seguendo il consiglio dello Strüver (Memoria cit., pag. 10), ebbi cura di osservarli attentamente colla lente onde formarmi, per quanto fosse possibile, un esatto concetto del cristallo, ed in ispecie delle particolarità fisiche presentate dalle sue facce ed avere così un prezioso indizio, per la natura delle facce stesse, circa la maggiore o minore attendibilità delle misure effettuate.

Le forme osservate nei cristalli esaminati sono le seguenti:

(100), (111), (110), (211), (322), (433), (221), (331), (661), π(210), π(19 140), π(560), π(670), π(421), fig. 1ª.

Le combinazioni più frequenti e che ho potuto determinare con sicurezza sono le seguenti, nelle quali le varie forme sono disposte in ordine del loro maggiore sviluppo:

1° π(210), π(560), (331), (221), π(19140), (100).
2° π(210), π(560), (331), (211), (221), π(19 140), (100), fig. 2ª.
3° (331), π(210), π(670), (110), π(19 140), (100), fig. 3.
4° (331), π(210), π(670), (110), (221), (211), (322), (433), (111), (100), π(19 140), fig. 4.
5° (331), π(210), π(670), (110), (221), (211), (322), (433), (111), (661), (100), π(19 140).

---

(1) Websky, *Ueber Einrichtung und Gebrauch der von R. Fuess in Berlin, nach dem System Babinet gebauten Reflexions-Goniometer.* Model. IIª. Zeitschr. für Kryst. und Min., 4, pag. 550.

Fra queste combinazioni, quella che osservai più frequentemente è la 4ª, rappresentata dalla figura 4. È da notarsi, che nei cristalli che presentano questa combinazione, la forma dominante non è sempre il triacisottaedro (331); ma alle volte la forma più sviluppata è il triacisottaedro (221). Le combinazioni 1ª e 2ª sono assai frequenti nei cristalli che presentano come forma dominante il pentagonododecaedro (210). La combinazione meno frequentemente osservata è la 3ª, fig. 3, che non riscontrai che sopra due soli cristalli. La combinazione 5ª, che non differisce dalla 4ª che per la presenza del nuovo triacisottaedro (661), la osservai con certezza soltanto sopra tre cristalli. Credo però che essa sia più frequente, perchè studiando attentamente molti cristalli della combinazione 4ª si scorgono evidenti le traccie del nuovo triacisottaedro. Però non avendo potuto, in questi casi, ottenere delle misure attendibili, considerai quei cristalli come appartenenti alla combinazione 4ª. Inoltre, sopra un cristallo di quest'ultima combinazione, ho osservato nella zona [210 : 211] una piccolissima faccetta, che, come dirò più sotto, ho potuto stabilire appartenere al comune emiesacisottaedro $\pi(421)$. Come già ebbi occasione di notare, non è raro di osservare, tra i cristalli più piccoli, il pentagonododecaedro $\pi(210)$ isolato, o tutto al più, coi suoi spigoli modificati, sia da faccette del cubo appena apprezzabili, sia da ristrettissime faccette che credo appartenere al triacisottaedro (331), forma che, col cubo ed il sopraccennato pentagonododecaedro, entra più costantemente a far parte delle varie combinazioni. In questi cristalli si osserva frequentemente anche il pentagonododecaedro inverso $\pi(560)$.

Detto così come le diverse forme si presentano tra loro combinate, credo opportuno di dire brevemente di ciascuna di esse in particolare, facendo seguire, quando ciò sia necessario, la descrizione dalle misure goniometriche effettuate.

(100). Osservai questa forma in tutte le combinazioni esaminate. Le sue facce sono però sempre pochissimo estese, e nel maggior numero dei casi, sono visibili soltanto colla lente; quindi solo raramente possono essere utilizzate come base di misure goniometriche. Per quanto mi fu possibile di osservare, le sue facce mi parvero perfettamente nitide, ed assolutamente scevre da striatura.

(111). Lo si osserva soltanto nei cristalli a tipo di triacisottaedro, e sempre come forma affatto subordinata.

(110). È assai frequente nei cristalli esaminati, anzi non manca mai in quelli a tipo di triacisottaedro, benchè alle volte sia rappresentato da un semplice arrotondamento degli spigoli lunghi del triacisottaedro (331) o del (661) quando questo è presente. Dove è bene sviluppato appare fortemente striato parallelamente agli spigoli di combinazione coi pentagonododecaedri. Non lo riscontrai mai nei cristalli a tipo di pentagonododecaedro.

(211). È abbastanza frequente, e si presenta sempre con facce lucentissime, qualche volta lievemente arrotondate. Giova qui notare che le misure dell'angolo (220 : 211), anche quando le due facce davano per riflessione immagini semplici e ben definite, non furono mai concordi col valore calcolato, ma alquanto superiori. Così mentre per quell'angolo il valore teorico è 24°,6', la media delle cinque osservazioni più attendibili conduce al valore 24°,26'. È degno di nota anche il fatto che questa forma non è costantemente nella zona [210 : 212], ma ne appare, benchè assai lievemente, qualche volta spostata.

(322). Questa forma nuova per la pirite del giacimento di Brosso fu osservata per la prima volta da Helmhacker (Mem. cit.) nella pirite di Waldenstein in Carinzia. Io la riscontrai in quasi tutti i cristalli a tipo di triacisottaedro, nei quali tronca perfettamente gli spigoli brevi della forma (331). La sua superficie è sempre fortemente striata parallelamente allo spigolo di combinazione (211 : 322); per questo motivo non si presta alle osservazioni goniometriche. Il suo simbolo risulta dalle due zone perfettamente determinate [211 : 111], [331 : 313].

(433). Questo icositetraedro è pure nuovo per Brosso. Fu osservato per la prima volta da Zepharovich (1) nella pirite di Lölling in Carinzia. Zepharovich però la indicò come incerta. Più tardi Helmhacker (Mem. cit.) lo riscontrò nella pirite di Waldenstein. Nei cristalli da me studiati si presenta in modo affatto analogo alla forma precedente. Tronca perfettamente gli spigoli brevi del triacisottaedro (221). Il simbolo (433) si ricava dalle due zone [211 : 111], [221 : 212].

(221). Si presenta sempre con facce assai nitide, e qualche volta è la forma dominante dei cristalli a tipo di triacisottaedro.

---

(1) ZEPHAROVICH, *Minér. Mitth. IV Ullmannit, und Pyrit aus der Lölling in Kärnthen*. Zitzungsb. d. k. Akad. in Wien. mat. naturw. Classe, vol. LX, 1869, pag. 814.

È assai frequente anche nei cristalli a tipo di pentagonododecaedro, nei quali è sempre accompagnata dal triacisottaedro (331). Per questa forma ottenni le seguenti misure:

	Valore calcolato	Misurato	Numero degli spigoli misurati
210 : 221	26°, 34′	26°, 32′	3
021 : 221	41°, 49′	41°, 44′	4
111 : 221	15°, 48′	15°, 46′	1

(331). È la forma dominante di quasi tutti i cristalli a tipo di triacisottaedro. Si trova quasi sempre ed assai bene sviluppata anche nei cristalli a tipo di pentagonododecaedro. Le sue facce sono costantemente nitide. Gli angoli misurati sono:

	Valore calcolato	Misurato	Numero degli spigoli misurati
210 : 331	22°, 34′	22°, 27′	3
021 : 331	44°, 6′	44°, 4′	3

(661). Questa forma è nuova per la pirite. Ho già detto più sopra, che la riscontrai con certezza solo sopra tre cristalli, che presentano l'interessante combinazione di 206 facce: (331), π(210), π(670), (110), (221), (211), (322), (433), (111), (661), π(19 14 0), (100). Anche in questi cristalli non è sempre bene definita. Tuttavia ho potuto ottenere numerose misure, tra loro sufficientemente concordi. A motivo dell'irregolarità delle facce del rombododecaedro, ho misurato direttamente l'angolo (661 : 66$\bar{1}$). Il simbolo (661) si deduce dalle seguenti misure:

	Valore calcolato	Misurato	Numero degli spigoli misurati
661 : 66$\bar{1}$	13°,26′40″	13°, 25′	7
210 : 661	19 , 35′	19°, 28′	3
331 : 661	6°,32′,40″	6°, 48′	6

π(210). Ho osservata questa forma in tutti indistintamente i cristalli esaminati. Le sue facce sono nitidissime, specialmente nei cristalli a tipo di triacisottaedro. In quelli nei quali essa è forma fondamentale, le sue facce sono meno regolari, mostrandosi ondulate e qualche volta, ma raramente, striate. La striatura è parallela allo spigolo (210 : 100). Questo fatto è contrario a quanto si osserva nella pirite di Brosso, nella quale, come già notò lo Strüver (Mem. cit., pag. 37 e 45) e come io stesso ho potuto osservare sopra molti cristalli che mi furono gentilmente donati

dai signori Sclopis e Ducco di Torino, la striatura della forma $\pi(210)$ è parallela agli spigoli di combinazione delle sue facce con quelle dell'emiesacisottaedro $\pi(421)$. Siccome questa forma mi servì di base al maggior numero delle misure, credo necessario di avvertire che il valore dell'angolo $(210 : 2\bar{1}0)$ fu quasi sempre osservato eguale al valore teorico 53°, 8'.

$\pi(19\ 14\ 0)$. Ho esitato assai prima di ammettere questa forma che è nuova per la pirite e non accettai il simbolo $\pi(19\ 14\ 0)$ che dopo aver effettuate per essa numerose misure le quali furono tutte molto concordi. Fu causa della mia esitazione la vicinanza del pentagono dodecaedro già osservato $\pi(430)$, a rendere probabile la presenza del quale milita, oltre la semplicità del simbolo, anche la presenza dell'icositetraedro (433) col quale entra nella zona [001 : 430]. In generale è pochissimo sviluppata, però le sue facciuzze sono sempre assai nitide e permettono di eseguire delle misure molto precise. Il simbolo $\pi(19\ 14\ 0)$ deriva dalla zona [210 : 010] e dalle seguenti misure:

	Valore calcolato	Misurato	Numero degli spigoli misurati
210 : 19 14 0	9°, 49', 4"	9°, 52'	10

$\pi(560)$. Questa forma non l'ho osservata che nei cristalli nei quali è forma dominante il pentagonododecaedro $\pi(210)$. È in generale bene sviluppata, qualche volta però arrotondata. Le misure ottenute sono le seguenti:

	Valore calcolato	Misurato	Numero degli spigoli misurati
210 : 560	23°, 38'	23°, 34'	8
210 : 605	46°, 36'	46°, 32'	3

$\pi(670)$. L'esistenza di questo pentagonododecaedro inverso nella pirite è ancora incerta. Ho già detto altrove che Strüver (Mem. cit.) osservò questa forma sopra un solo cristallo di Traversella; egli però la dichiarò incerta. Io la riscontrai soltanto nei cristalli a tipo di triacisottaedro. È sempre discretamente estesa ma frequentemente arrotondata. Ottenni le seguenti misure:

	Valore calcolato	Misurato	Numero degli spigoli misurati
102 : 067	47°, 14'	47°, 27'	5
010 : 670	40°, 36'	40°, 32'	3

I due pentagoni dodecaedri $\pi(560)$, $\pi(670)$ non sono ben

definiti, e si può credere che passino insensibilmente l'uno nell'altro, poichè oltre al presentarsi con facce curve, osservasi che, sopra il medesimo cristallo, gli angoli misurati si accordano ora coll'una ora coll'altra di queste forme, quantunque per posizione e limiti delle facce, queste appariscano identiche.

π(421). Questa forma che riscontrai sopra un solo cristallo non è apprezzabile ad occhio nudo. Io ne constatai la presenza al goniometro, esaminando la zona [210 : 212] cui appartiene, per una debolissima immagine riflessa. L'unica misura che ottenni è la seguente:

	Valore calcolato	Misurato	Numero degli spigoli misurati
210 : 421	12°, 36′	12 , 24′	1

Non potrei meglio chiudere il mio lavoro, che col ricordare i miei due amati maestri, il Professore T. Taramelli ed il Professore F. Sansoni. Il primo mi diede libera ospitalità nel Gabinetto da lui diretto, il secondo mi fu largo di preziosi consigli. I miei ringraziamenti esprimano loro la mia vivissima gratitudine.

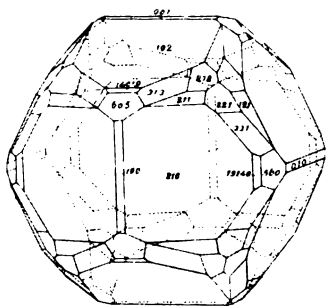
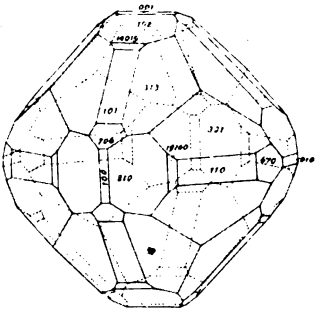
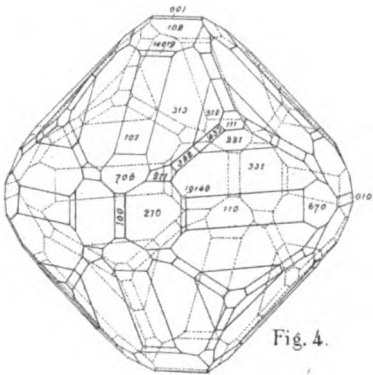
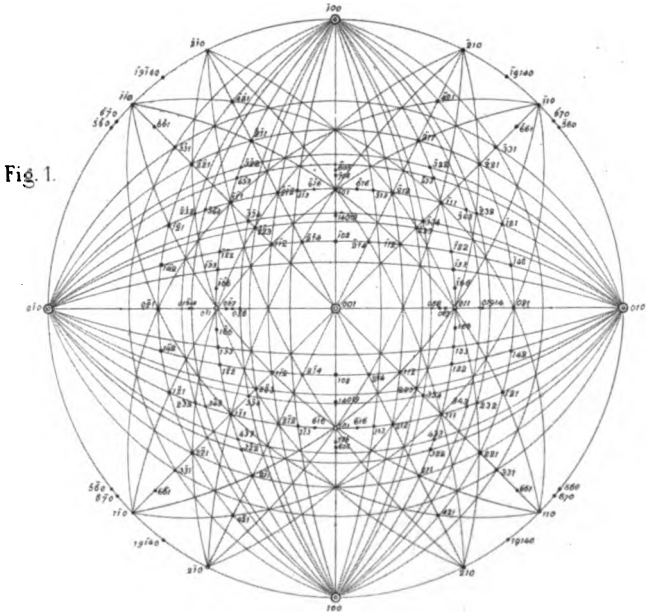
Dal Museo di Mineralogia e Geologia
della R. Università di Pavia.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 1.

L. Brugnatelli del. ad. nat. Torino Lit. F.lli Doyen.

Lo stesso Socio Cossa presenta ancora e legge le seguenti Ricerche del sig. Dott. G. Mazzara,

SUL

FENILAZOCARVACROL

E SUL

FENILDISAZOCARVACROL

In una Memoria, inserita negli Atti di questa R. Accademia delle Scienze, t. XX, p. 405, feci conoscere, che per l'azione del cloridrato di anilina e del nitrito potassico sul timol naturale, si formavano due azoderivati: il fenilazotimol ed il fenildisazotimol.

In seguito dimostrai (Atti della R. Accademia delle Scienze, t. XX, p. 406) che il primo di questi azoderivati aveva la stessa costituzione del mononitrotimol, giacchè ridotto dapprima con stagno ed acido cloridrico, e poscia ossidato con cloruro ferrico, forniva timochinone; ed il secondo quella del dinitrotimol, perchè dava, ridotto e successivamente ossidato, ossitimochinone.

L'identità dei timochinoni e degli ossitimochinoni, ottenuti dai corrispondenti nitrotimoli e nitrocarvacroli, dimostrata da Ladenburg; le ingegnose ipotesi che ne dedusse Ladenburg sulla costituzione dei composti aromatici, mi hanno spinto a fare agire il cloruro di bidiazobenzina sul carvacrol, per vedere se gli azoderivati risultanti si comportassero come i corrispondenti nitroderivati carvacrolici che dànno, ridotti e poscia ossidati, gli stessi prodotti che si ottengono riducendo ed ossidando i nitroderivati del timol.

L'azione del cloruro di bidiazobenzina sul carvacrol, preparato fondendo cimensolfato potassico con potassa, ci dà due azocomposti: il fenilazocarvacrol ed il fenildisazocarvacrol.

Per la preparazione di essi hó impiegato lo stesso metodo servitomi per quella degli azoderivati del timol; vale a dire, sopra una soluzione potassica contenente gr. 15 di carvacrol e diluita con molta acqua ho fatto agire una soluzione di gr. 10 di anilina sciolti in gr. 24 di acido cloridrico fumante, diluita con gr. 400 di acqua e trattata con una soluzione di gr. 8 di nitrito potassico.

Mescolando le soluzioni ben raffreddate con ghiaccio si formò un precipitato voluminoso giallo-rossastro, il quale, dopo 24 ore che si separò nettamente dal liquido, si gettò sopra un filtro, si lavò con acqua ed indi si fece digerire a bagnomaria con una soluzione diluita di idrato potassico nella quale vi si disciolse parzialmente.

Parte solubile nella potassa.

Il liquido filtrato, proveniente dal trattamento del precipitato con idrato potassico, acidificato con acido cloridrico diluito, diede un precipitato giallo rossastro impregnato di sostanza resinosa, il quale si sciolse facilmente nell' alcool diluito. Da questa soluzione, collo svaporamento, si separò una sostanza cristallina assieme a sostanza oleosa. Per purificare i cristalli li disciolsi a caldo nella benzina, dopo averli spremuti con carta asciugante.

Da quest'ultima soluzione si depositarono collo svaporamento sotto forma di piastre cristalline, la cui polvere è gialla.

Col riscaldamento essi si comportano come il fenilazotimol, vale a dire si rammolliscono verso 66°, e fondono da 80° a 85°. Essi si sciolgono molto nell'etere e nel cloroformio.

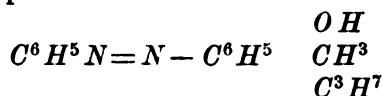
Asciugati nel vuoto diedero all'analisi i seguenti risultati:

Grammi 0,3916 fornirono gr. 1,0832 di anidride carbonica e gr. 0,2590 di acqua.

Trasformando questi risultati in rapporti centesimali si ha:

Carbonio	75,43
Idrogeno	7,35.

La teoria per la formola:

$$C^6H^5N=N-C^6H^5\begin{matrix}OH\\CH^3\\C^3H^7\end{matrix}$$

richiede su cento

Carbonio	75,59
Idrogeno	7,08.

Grammi 0,4289 di sostanza diedero 43 cc. di azoto alla pressione di 75 ed alla temperatura di 11°, equivalenti in peso a:

$$\frac{43(75-6,13)}{760(1+0,00367)11^{\circ}}\times 0,0012562=0,0459335352.$$

Vale a dire in rapporto centesimale

Azoto $=$ 10,70.

La teoria per il fenilazoderivato richiede su 100

Azoto $=$ 11,02.

Riduzione del fenilazocarvacrol. — Ho scaldato per parecchie ore a bagnomaria il fenilazocarvacrol con stagno ed acido cloridrico. Il prodotto della reazione, liberato collo svaporamento dall'eccesso di acido e diluito con acqua, fu precipitato con idrogeno solforato. Il filtrato dal solfuro di stagno fu portato a secco e il residuo, trattato con una soluzione concentrata di cloruro ferrico, venne distillato in una corrente di vapor d'acqua.

Passarono nel distillato delle pagliette giallo-splendenti di timochinone fus. a 45°. Esse, messe in sospensione nell'acqua e trattate con una corrente di anidride solforosa, si trasformarono in idrotimochinone fus. a 139°.

Ora, nei chinoni i due atomi di ossigeno trovandosi nella posizione para, dobbiamo scegliere pel fenilazocarvacrol fra le tre formole che la teoria ci fa prevedere

CH_3 — $C^6H^5N.N$ — OH — C^3H^7

CH^3 — OH — $C^6H^5N.N$ — C^3H^7

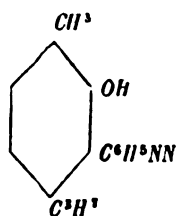
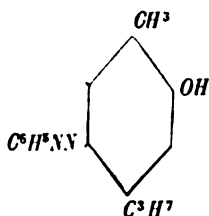
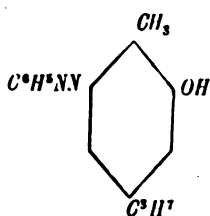
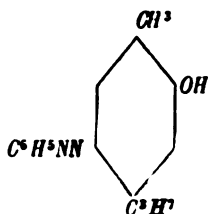
CH^3 — OH — C^6H^5NN — C^3H^7

la formola:

CH^3

OH

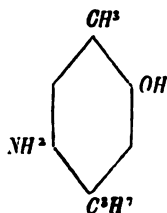
C^6H^5NN

C^3H^7

la quale dà il nitro o amido carvacrol,

CH^3

OH

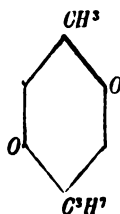
NH^2

C^3H^7

corrispondenti al timochinone

CH^3

O

O

C^3H^7

Parte insolubile nella potassa.

La parte indisciolta nella potassa, lavata con acqua, si fece bollire con alcool diluito, nel quale fu pochissimo solubile. Il residuo si sciolse nel cloroformio, e la soluzione, coll'aggiunta di alcool, separò un ammasso di cristalli setacei, rosso-bruni, i quali, asciugati nel vuoto, fondevano a 126°.

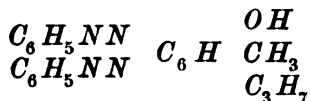
All'analisi dettero i seguenti risultati:

Gr. 0,3350 diedero gr. 0,8961 di anidride carbonica e gr. 0,1954 di acqua.

Vale a dire in rapporti cetesimali

Carbonio 72,95
Idrogeno 6,41.

La teoria per la formola

$$\begin{matrix} C_6H_5NN \\ C_6H_5NN \end{matrix} \; C_6H \; \begin{matrix} OH \\ CH_3 \\ C_3H_7 \end{matrix}$$

richiede su 100 parti:

Carbonio $= 73,74$
Idrogeno $= 6,14$.

Gr. 0,3240 di sostanza diedero 46 cc. di azoto alla temperatura di 14° ed alla pressione di 75°, equivalenti in peso

$$\frac{46(75-8,13}{760(1\times 0,00367)\,14}\,0,0012562 = \text{gr. } 0,0483837946.$$

Vale a dire in rapporti centesimali

Azoto $= 14,99$.

La teoria per il fenildisazocarvacrol richiede su 100 parti

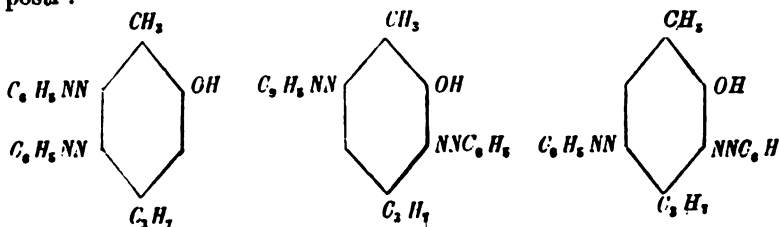
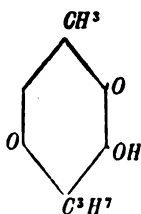
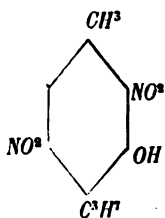
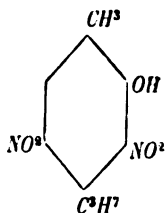
Azoto $= 15,67$.

Riduzione del fenildisazocarvacrol. — La trasformazione del disazo in diamido venne operata con stagno ed acido cloridrico. Il diamido ottenuto, distillato con una soluzione di cloruro ferrico, diede una sostanza giallo-rossastra cristallina, la quale fondeva da 138° a 145°. Essa si scioglieva nella potassa: il punto di fusione più basso dell'idrotimochinone è da attribuirsi ad impurezze.

La teoria pel fenildisazocarvacrol ammette i tre seguenti composti:

CH_3; C_6H_5NN; OH; C_6H_5NN; C_3H_7

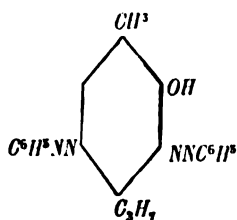
CH_3; C_6H_5NN; OH; NNC_6H_5; C_3H_7

CH_3; OH; C_6H_5NN; NNC_6H; C_3H_7

Ora, secondo Carstayen, l'ossitimochinone

può derivare o dal dinitrotimol o diamido, della formola

o da quello del carvacrol, della formola

Sostituendo in quest'ultima formola ai gruppi nitro o amido, i gruppi C^6H^5NN, si avrebbe per il fenildisazocarvacrol la formola costituzionale

CH^3

OH

C^6H^5NN NNC^6H^5

C_3H_7

Confrontando i punti di fusione dei derivati del timol con quelli del carvacrol, come qui appresso è indicato:

Nitro timol	= 137°	Nitro carvacrol	= 77-78°
Nitroso »	= 155-156°	Nitroso »	= 153-154°
Fenilazo »	= 85-90°	Fenilazo »	= 85-90°
Fenildisazo »	= 168°	Fenildisazo »	= 126°

si deduce, che il nitrosotimol ed il fenilazotimol fondono presso a poco alla stessa temperatura dei corrispondenti composti del carvacrol; mentre il fenildisazotimol si comporta come il nitrotimol, che fonde ad una temperatura molto più elevata di quella del nitrocarvacrol.

Laboratorio di Chimica della Scuola Superiore
di Medicina Veterinaria.

Torino, Aprile 1885.

Il Socio Conte Prof. T. Salvadori legge il seguente lavoro da esso fatto in collaborazione col sig. Prof. Enrico Giglioli:

DUE NUOVE SPECIE DI PICCHI

RACCOLTE DURANTE IL VIAGGIO INTORNO AL MONDO DELLA PIROFREGATA *MAGENTA*.

In questa quarta notizia intorno agli uccelli raccolti od avuti in dono durante il viaggio della R. pirofregata *Magenta*, descriviamo due specie di Picchi del genere *Iyngipicus*, che ci sembrano ancora inedite e che tali sono apparse anche all'ornitologo inglese Mr. E. Hargitt, cui abbiamo inviato gli esemplari tipici, affinchè intorno ai medesimi, egli che si occupa in particolar modo dello studio dei Picchi, volesse darci il suo autorevole giudizio.

Iyngipicus frater *nov. sp.*

Mas. *Supra niger, albo varius, pileo cinereo, postice nigro cincto; occipite utrinque striola laterali rubra ornato; cervice nigra; dorso albo nigroque fasciato; supracaudalibus albis, nigro marginatis, et in medio apicem versus macula nigra, nonnullis basin versus fascia transversa nigra, ornatis; capitis collique lateribus albis; vitta pone oculos supra aures lata fusca; lateribus colli in medio nigris: vitta malari obsoleta fuscescente; subtus albidus, pectoris abdominisque plumis in medio nigris: pectore vix flavido tincto; alis nigris, albo maculatis, sed remigibus primariis in pogonio externo haud albo maculatis; rectricibus sex mediis nigris, lateralibus albo fasciatis; rostro nigro; pedibus plumbeis.*

Long. tot. 0m,125; al. 0m,083; caud. 0m,038; rostri 0m,0155; tarsi 0m,0145.

Obs. *Differt a* I. aurantiiventri SALVAD., *cui valde affinis est, remigibus primariis in pogonio externo minime albo maculatis, rectricibus sex mediis nigris, tertia utrinque tantum exterius albido limbata; supracaudalibus albis non omnino nigro fasciatis, sed nigro limbatis, apicem versus in medio macula nigra, basin versus fascia nigra notatis; corpore subtus vix aurantiaco-flavo tincto.*

Hab. in Malacca.

Un maschio di questa nuova specie fu acquistato a Singapore durante il viaggio della *Magenta*, insieme con molti altri uccelli di Malacca, preparati tutti secondo la maniera caratteristica di quella regione, e ben nota agli ornitologi. Questa specie rappresenta in Malacca il *I. aurantiiventris* SALVAD. di Borneo, dal quale differisce pei caratteri sopraindicati e per le dimensioni alquanto maggiori.

Iyngipicus wattersi *nov. sp.*

Supra niger, albo varius; pileo cinereo, postice nigro cincto; occipite utrinque striola laterali rubra ornato, cervice nigra; dorso albo, supracaudalibus nigris; capitis collique lateribus albis: fascia pone oculos supra aures fusca; in medio colli laterum fascia per longitudinem nigra; vitta malari obsoleta fusca; subtus albidus, pectoris abdominisque plumis in medio maculis nigris notatis; his in medio paullum contractis, guttarum fere ad instar; lateribus et tibiis albido et nigro fasciatis; subcaudalibus sordide albis, in medio infuscatis; alis nigris, albo maculatis, vel potius transfasciatis; rectricibus quatuor mediis nigris, tertia nigra exterius albido limbata, duabus extimis albo et nigro fasciatis; rostro nigro; pedibus plumbeis.

Long. tot. 0m,165; al. 0m,095; caud. 0m,055; rostri 0m,017; tarsi 0m,016.

Hab. in insula Formosa.

Obs. *Differt a* I. kaleensi *dorso albo , haud nigro transfasciato, maculis nigris gastraei latioribus, in medio contractis, fere guttarum ad instar , lateribus et cruribus fusco et albido fasciatis, et colore albo gastraei minime fulvescente.*

A I. doerriesii, *cui quoque species haec nova simillima est propter dorsum album haud nigro fasciatum, differt plaga alba alarum valde minore, maculis gastraei valde latioribus et in medio contractis, statura multo minore.*

A I. scintillicipiti *differt dorso albo, etiam in parte ima minime nigro transfasciato, plaga alarum alba minore, maculis nigris gastraei latioribus et in medio contractis.*

Due esemplari di questa specie si ebbero da Mr. Thomas Watters, viceconsole inglese in Formosa nel tempo in cui la *Magenta* visitò i mari della Cina. Il Watters, pregato dal Giglioli, inviò una ricca collezione di uccelli di quell'isola e fra gli altri i due esemplari sopramenzionati.

Il Socio Comm. Prof. Michele Lessona presenta e legge la seguente breve Nota del sig. Dott. Mario Peracca:

DELLA

RANA LATASTII e dello SPELERPES FUSCUS

IN PIEMONTE.

La *Rana Latastii* Boul. non era stata finora trovata in Piemonte. Siccome non rimane che pochissimo nell' acqua al tempo degli amori in sul principio di marzo, o anche in sul finire di febbraio, e pel rimanente dell'anno sta colla *Rana agilis* nei prati e nei boschi, riesce malagevole trovarla anche dove sono numerose.

Addì 6 del corrente aprile io trovai questa rana sul pendio meridionale delle colline di Torino, in una località detta Robela presso Cavoretto. Era un individuo giovane, maschio, in livrea di nozze.

Questa specie, esclusivamente italiana, s'era trovata solo fino ad ora in Lombardia, nel Veneto, in Toscana. Il Camerano ha dato la descrizione e la distribuzione geografica di questa specie nella sua *Monografia degli anuri italiani*.

Lo *Spelerpes fuscus* fu trovato dal Dott. Federico Sacco per la prima volta in Piemonte in Val Casotto sulle pareti di alcune umide grotte. Io ne rinvenni in questi scorsi giorni un individuo adulto annegato in un piccolo fosso lungo lo stradale da Ormea al colle di Nava.

Non hannovi colà grotte, per cui pare che questo individuo viva in questi siti sotto le pietre, nei luoghi umidi, come la salamandra terraiola, ed esca solo la notte quando il tempo è umido e piovigginoso.

Lo stesso Socio LESSONA presenta ancora e legge un lavoro del sig. Dott. Federico SACCO, con questo titolo:

MASSIMA ELEVAZIONE DEL PLIOCENE MARINO AL PIEDE DELLE ALPI.

È sempre molto interessante, sia per gli studi orogenici in generale, sia per la giusta nozione della varia intensità dei fenomeni di abbassamento e di sollevamento a cui andò soggetta una data regione nelle varie epoche geologiche, il conoscere perfettamente la massima elevazione che raggiungono i diversi depositi marini di queste varie epoche sull'attuale livello del mare, e tale conoscenza è ancor più importante ad aversi per i terreni marini ultimamente emersi, giacchè questi, essendo stati naturalmente molto meno erosi dai varii agenti che non quelli più antichi, possono meglio darci un'idea esatta dell'intensità degli ultimi movimenti sismici di una certa regione.

È in seguito a queste considerazioni che, avendo avuto occasione nello scorso estate di osservare alcuni fatti nuovi riguardo all'indicata questione nei terreni pliocenici al piede delle Alpi, credo opportuno di renderli noti specialmente pel fatto che essi valgono a dimostrarci chiaramente come il sollevamento alpino postpliocenico sia stato in certi punti assai più intenso di quello che si è creduto finora, ciò che ci trarrà inoltre ad altre conclusioni non meno interessanti.

Accennerò solo di passaggio al fatto che per lungo tempo si credette che i terreni pliocenici, così largamente e tipicamente rappresentati su ambi i versanti della catena appenninica, mancassero quasi completamente al piede delle Alpi e che in seguito si sono poco a poco ritrovati varii lembi di Pliocene subalpino, per modo

che ora si può segnare con un certo grado di approssimazione il livello e l'estensione del mare pliocenico al piede delle Alpi.

Dai numerosi ed accurati studi ipsometrici eseguiti fino a pochi anni addietro nei terreni pliocenici italiani risultava come, mentre lungo la catena appenninica essi sono generalmente inferiori ai 400 metri di elevazione, quantunque talora, specialmente nell'Italia meridionale e nella Sicilia, oltrepassino persino gli 800 ed i 900 metri di altezza, lungo il piede delle Alpi invece il Pliocene si eleva in generale solo a 300 o 350 metri sul livello del mare.

A questo riguardo credo opportuno di notare come l'illustre Prof. Stoppani, nel suo *Corso di Geologia*, accennando alle massime elevazioni dei terreni terziarii d'Europa in confronto colla sua massima elevazione attuale, dopo aver assegnato al Pliocene l'altezza massima di 400 metri, così si esprime in una breve nota riguardante tale questione: « Nelle regioni subalpine la massima (elevazione) del Pliocene sarebbe quella di 330 metri che si verifica alla Folla d'Induno nei dintorni di Varese. È probabile che raggiunga altezze maggiori nell'Appennino, ma non credo che oltrepassi i 400 metri ».

Posteriormente però alla pubblicazione del sopraindicato *Corso di Geologia*, col progredire ed estendersi degli studi altimetrici e stratigrafici, si potè verificare, anche per opera dello stesso Stoppani, come i depositi pliocenici marini in alcune località alle falde delle Alpi oltrepassino la sovraccennata elevazione di 330 metri, raggiungendo talora in qualche raro punto quasi i 400 metri d'altezza sul livello marino, come ho per esempio potuto verificare a Sud del lago d'Orta nelle vicinanze del paese di Gozzano (1).

A questo punto si trovava adunque l'indicata questione altimetrica rispetto ai terreni pliocenici subalpini quando nella estate dello scorso anno 1884 facendo lo studio dei terreni terziari che trovansi alla base delle Alpi Marittime, ad Ovest delle colline monregalesi, ebbi occasione di fare le osservazioni che formano oggetto principale della presente Nota e che per maggior chiarezza dividerò in due principali capitoli, l'uno riguardante i depositi pliocenici inferiori (*Piacentino*), l'altro invece quelli superiori (*Astiano* propriamente detto).

---

(1) M. Baretti e F. Sacco, *Studio geologico del Margozzolo*. — Bollettino del Club alpino italiano, N° 51, 1884.

PIACENTINO.

Fra le colline di Mondovì ed il fiume Pesio esiste uno spiccatissimo altipiano il quale, mentre che a Sud poggia sulle ultime pendici delle Alpi Marittime e termina piuttosto bruscamente a Nord con un salto di quasi 100 metri, lateralmente invece, cioè verso Est ed Ovest, va lentamente abbassandosi per modo da costituire quasi una grandiosa gradinata più o meno regolare, come in parte si può osservare nell'unita tavola. L'indicato altipiano, non molto ampio ma piuttosto elevato, su cui stanno le piccole borgate di Roracco, San Grato e Madonna del Pasco, è uno dei pochi resti dell'antico altipiano unico che sulla fine dell'epoca glaciale congiungeva le colline braidesi, le Langhe ed i colli monregalesi coi coni di deiezione delle Alpi Marittime, piano che, durante l'epoca delle terrazze, fu eroso, inciso, tagliuzzato dalle correnti acquee che discendevano dalle circostanti catene montuose, e del quale sono ora residui isolati, oltre che l'altipiano sopraccennato, quelli principalmente di regione Banale, di regione Piambosco, di regione Famolasco e di Ceresole nell'alta valle padana.

Quanto alla costituzione geologica dell'altipiano di Roracco, chè così appellerò per brevità l'altipiano in questione, essa è abbastanza semplice e regolare, giacchè noi troviamo nella sua parte superiore un deposito piuttosto potente di terra argillosa rosso-giallastra od anche grigia localmente, che a guisa di manto maschera quasi ovunque il sottostante strato costituito di ciottoli più o meno voluminosi (di cui taluni raggiungono ed oltrepassano il diametro di 1 metro) commisti ad accentramenti ferro-manganesiferi ed a terra argillosa giallo-rossastra, cioè il *Diluvium*, il quale ricopre un deposito sabbioso marnoso giallastro attribuibile al Pliocene marino superiore o *Astiano*, che a sua volta s'appoggia sulle tipiche marne azzurre del Pliocene inferiore o *Piacentino*, il quale finalmente, nella regione in esame e per quanto è dato di osservare, basa direttamente sulle roccie antiche costituenti la montagna. D'altronde un'occhiata alla carta ed all'unita sezione geologica varrà meglio di qualunque descrizione per far comprendere l'assetto assai semplice dei varii terreni nella località in esame.

Ora, mentre che sulla sinistra del fiume Pesio, come pure sulla sua destra in territorio di Breolungi, Roccadebaldi, Mondovì, ecc., le argille azzurre del Pliocene inferiore sollevansi solo a 400, 420 metri circa sul livello del mare, rimontando invece i torrentelli che più o meno profondamente incidono l'altipiano di Roracco, potei osservare come, man mano che m'avanzavo verso le falde montuose, le marme bleuastre sempre ricchissime in fossili s'andavano gradatamente, quantunque rapidamente, sollevando per modo che nei torrentelli di Fenestrera, Branzola e Torre Garelli esse già vedevansi raggiungere i 450 metri d'elevazione, venendo poi completamente mascherate dalle sovrastanti marne sabbiose giallastre del Pliocene superiore, per modo quindi da lasciar supporre che più a monte questi depositi azzurri del *Piacentino* raggiungano altezze anche maggiori di quella indicata.

Rimontando in seguito il torrente Pogliola, confluente di destra del fiume Pesio, ebbi infatti occasione di verificare direttamente come fosse giusta l'accennata supposizione, giacchè, a causa della notevole ricchezza d'acque di questo torrentello, esso potè incidere assai potentemente il suo alveo non solo nei terreni diluviali e pliocenici ma eziandio nelle roccie stesse (già in parte alquanto alterate per decomposizione) della montagna, e per tal fatto potei osservare che, mentre le argille azzurre allo sbocco del torrente Pogliola sulla pianura di Roccadebaldi si elevano solo a 440, 450 metri, poco a poco verso monte vanno rialzandosi finchè, là dove cessano, a contatto della roccia antica che ne emerge per erosione, esse raggiungono la notevole elevazione di oltre 500 metri, come si vede molto bene nel rio del Martinetto, in quello di Viglioni ed in quello di Carcagno (Vedi tavola).

Lo stesso fenomeno di potente sollevamento del *Piacentino* possiamo ancora osservare, quantunque assai meno facilmente a causa dei rari spaccati, rimontando il fiume Pesio, giacchè vediamo in tal caso come le argille azzurre del Pliocene inferiore vanno via via rialzandosi in modo che raggiungono i 490 metri d'altezza sotto il paesello di Pianfei, i 500 metri sotto la borgata Ambrogi, oltrepassando poi tale elevazione presso i casali di Ardité, ecc., per modo da costituire colla loro superficie superiore un velo acqueo assai regolare, utilizzato per i pozzi, e che dà origine a numerose sorgenti sia sulla riva destra del Pesio, sia nella valletta di Pogliola; ma d'altronde questo fe-

nomeno della falda acquea scorrente sulle argille del Piacentino è un fatto molto generale che si osserva pure comunemente altrove e che nella regione in esame ci spiega le straordinarie differenze di profondità che esistono nei diversi pozzi che si fecero sugli altipiani di Roracco, di San Grato, di Pianfei, ecc.

Ho già accennato al fatto che le argille turchine ora esaminate sono ricchissime in fossili, i quali appunto, assieme al carattere litologico e di colore del deposito, mi hanno permesso di classificare con certezza i terreni in questione come appartenenti al Pliocene inferiore; credo quindi opportuno di qui citare quei fossili che più comunemente si rinvengono nei terreni marnosi azzurri sollevati a 500 metri nelle località indicate presso monte, onde dare un'idea della fauna di questi depositi subalpini. Noto poi come il rinvenimento di non poche Filliti e di qualche lente lignitica ci indichi come nel mare abbastanza profondo che sul principio dell'epoca pliocenica dava ricetto alla fauna che verrò menzionando, venivano talora trasportate dalle correnti acquee, scendenti dal vicino continente, foglie, tronchi d'albero, nonchè fossili terrestri, come mi risulta da osservazioni fatte negli stessi terreni, ma più a valle, sotto Roccadebaldi specialmente.

Balantium braidense BELL.
Cuvieria intermedia BELL.
Cleodora pyramidata LINN.
Murex spinicostus BRONN.
Typhis fistulosus BROCCH.
Triton apenninicum SASS.
Cancellaria mitraeformis BROCCH.
Cancellaria Bonellii BELL.
Fusus longiroster BROCCH.
Nassa italica MAYER.
Nassa semistriata BROCCH.
Ringycula buccinea DESH.
Cassidaria echinophora LK.
Columbella nassoides BELL.
Conus antediluvianus BRUG.
Pleurotoma turricula BROCCH.
Pleurotoma rotata BROCCH.
Surcula dimidiata BROCCH.

Drillia Allionii Bell.
Drillia obtusangula Brocch.
Raphitoma hispidula Jan.
Natica helicina Brocch.
Turritella subangulata Brocch.
Chenopus pespelicani Linn.
Scalaria spec.
Dentalium aprinum Gmel.
Dentalium dispar Moyer.
Dentalium Jani Hoern.
Ostraea cochlear Poli.
Pecten cristatus Bronn.
Pinna tetragona Brocch.
Arca diluvii Lk.
Lucina borealis Linn.
Isocardia moltkianoides Bell.
Cytherea multilamella Lk.
Solen spec.
Loripes Savii De Stef.
Flabellum spec.

Quantunque ad Ovest del fiume Pesio presso le falde montuose i terreni diluviali ed alluvionali poco profondamente incisi dalle correnti acquee impediscano ogni osservazione diretta sui depositi da essi ricoperti, è tuttavia assai probabile che quivi eziandio si verifichi per un certo tratto lo straordinario sollevamento delle argille azzurre che compaiono per l'ultima volta verso monte sulle rive del Pesio sotto la borgata Combe.

Ad Est e Nord-Est della regione ora studiata i depositi pliocenici inferiori raggiungono pure elevazioni molto notevoli innalzandosi ad oltre 500 metri in alcune rare località delle Langhe e delle colline monregalesi, ciò che ci indica che tali regioni furono pure soggette al potente sollevamento postpliocenico che subirono le Alpi Marittime in parte.

ASTIANO.

In riguardo alla massima elevazione, finora conosciuta, dei depositi pliocenici superiori nelle regioni subalpine devesi ripetere ciò che si è detto in generale su tale questione, notando però che la massima indicata altezza di pressochè 400 metri al piede delle Alpi si riferisce ai terreni pliocenici inferiori, come è appunto il caso per l'indicato deposito di Gozzano a Sud del lago d'Orta, e come fa eziandio notare l'egregio Dott. Parona in un esame comparativo della fauna dei varii lembi pliocenici subalpini (1), giacchè io credo che al piede delle Alpi manchi generalmente il Pliocene superiore marino, sostituito invece dalle Alluvioni plioceniche che ricevettero diverso nome dai varii geologi, e quindi il deposito marino di Pliocene superiore che trovasi al piede delle Alpi Marittime, e di cui voglio ora trattare, costituirebbe quasi una eccezione alla regola generale sovraccennata.

Nell'Astigiano le caratteristiche sabbie gialle marine trovansi per lo più ad una elevazione assai inferiore ai 300 metri, ma esse vanno però via via innalzandosi verso Sud, per cui già il Gastaldi aveva notato (2) che sulle colline braidesi il Pliocene superiore arriva ai 380 metri di elevazione. Ma siccome dai recenti studi ipsometrici risulta che in alcuni punti le indicate colline toccano persino i 440 metri d'altezza sul livello marino, come al Bricco Torozzo a Nord del paesello di Pocapaglia, così noi dobbiamo ammettere che già sui colli braidesi i depositi pliocenici dell'*Astiano*, che ne costituiscono pressochè esclusivamente la parte superiore, oltrepassano talora di molto i 400 metri d'elevazione.

A Sud delle colline di Bra per lungo tratto si nota che le sabbie gialle marine dell'*Astiano*, o mancano assolutamente per erosione delle acque diluviali e dell'epoca delle terrazze, oppure

(1) C. F. Parona, *Esame comparativo della fauna dei varii lembi pliocenici lombardi*. R. Istituto Lombardo, 1883.

(2) B. Gastaldi, *Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai*. Soc. It. di Sc. Nat., vol. I, tom. I. Milano, 1865.

raggiungono solo i 380 o 400 metri d'elevazione, come sotto le regioni Piambosco e Banale, essendo stata esportata la parte loro superiore dalle acque diluviali.

Ma se noi ci portiamo nella regione più meridionale dell'alta valle padana, cioè alle falde delle Alpi Marittime, e precisamente sull'altipiano sovradescritto di Roracco, San Grato, ecc., possiamo ancora vedere per l'ultima volta il Pliocene superiore marino, molto potentemente sollevato ed abbastanza conservato, che ricopre direttamente le argille turchine del *Piacentino* delle quali abbiamo già parlato.

A dire il vero non si ha più che fare, nell'altipiano di Roracco, colle tipiche sabbie gialle, riccamente fossilifere, dell'Astigiano, ma invece con marne e sabbie di color giallo o grigiastro od anche leggermente roseo e quasi senza fossili, cioè con terreni i quali sono bensì d'origine marina, come lo provano alcuni rari *Spatangidi* che rinvenni nella parte loro inferiore, ma che fanno già un graduatissimo passaggio a quei depositi lacustri ed alluvionali che presso le Alpi nella valle padana si formarono per lo più contemporaneamente alla deposizione delle sabbie gialle marine e che dal Gastaldi ricevettero il giustissimo appellativo di *Alluvioni plioceniche.*

Chi avesse solo studiato i classici depositi di sabbie gialle, oltremodo ricche in fossili, che nell'Astigiano costituiscono la parte superiore del Pliocene marino, molto difficilmente riescirebbe a riconoscere nelle marne sabbiose variamente colorate e quasi senza fossili dell'altipiano di Roracco depositi pure marini e contemporanei di tali sabbie.

Nello studio del Pliocene superiore dell'alta valle padana ebbi più volte occasione di osservare che le sabbie gialle marine mancano talora quasi completamente di fossili per tratti estesissimi e che nel passaggio fra l'*Astiano* d'origine marina e le contemporanee *Alluvioni plioceniche* esiste un terreno precisamente uguale a quello che costituisce in massima parte l'altipiano di Roracco, terreno che, pur essendo ancora sedimento marino, si presenta con un aspetto assai diverso dal tipico *Astiano*, ed è sprovvisto di fossili, a causa, sia della grande quantità d'acqua dolce che dalla vicina spiaggia doveva sboccare in quel mare, sia della natura limacciosa che dovevano presentare quelle acque marine poco distanti dallo sbocco delle correnti terrestri, sia eziandio a causa dei diversi composti minerali che dovevano

trovarsi abbondantemente disciolti in tali acque, come ne sono prova evidente i colori intensamente gialli, bruni e rossi che osservansi nei depositi in questione; fenomeni tutti assolutamente contrari allo sviluppo della vita marina in questo stretto golfo che sulla fine dell'epoca pliocenica doveva probabilmente presentarsi come una maremma od un bassofondo marino con acque quasi stagnanti, del che fanno fede i tranquilli depositi argilloso-sabbiosi che costituiscono gran parte del terreno in esame, forse perchè in qualche punto, a valle della regione studiata, le *Alluvioni plioceniche* eransi già talmente avanzate verso Est a guisa di delta irregolari nel mare *astiano*, da rendere meno facile e meno ampia e diretta la comunicazione del golfo padano con questo ultimo braccio di mare.

Una conferma poi, quantunque non assolutamente importante, dell'origine marina delle marne sabbiose giallastre costituenti parte dell'altipiano di Roracco, troviamo anche nel fatto che tale deposito, come tutti quelli marini contemporanei dell'alta valle padana ed in generale anche delle altre regioni, è facilmente permeabile per modo che, scavandovi dei pozzi, è necessario attraversarli completamente per raggiungere la falda acquea che scorre sulla parte superiore delle argille azzurre del *Piacentino* quasi impermeabili. Al contrario i depositi delle *Alluvioni plioceniche*, a cui quelli in esame fanno graduale passaggio verso Nord e Nord-Ovest per modo da confondersi poco a poco gli uni cogli altri, costituiscono essi stessi diversi veli acquei a causa dell'alternanza più volte ripetuta di letti marnosi impermeabili con letti sabbiosi e ciottolosi facilmente attraversabili dall'acqua.

Talora però i depositi dell'*Astiano* sparsi sulle falde rocciose delle Alpi Marittime non possonsi facilmente distinguere non solo dal *loess* del *Diluvium*, ma eziandio dalle argille sabbiose dell'*Alluvium* e persino, di lontano, dai terreni risultanti dalla decomposizione dei talcoschisti antichi, tanto più là dove queste sabbie dell'*Astiano* avvicinansi maggiormente alle *Alluvioni plioceniche* e quindi presentano pure straterelli ghiaiosi come l'*Alluvium* ed il *Diluvium*.

Dove meglio si può vedere il passaggio dal *Piacentino* all'*Astiano* è nel rio dei Mussi, giacchè poco a monte di C. Nalino si osserva che le argille azzurre ricchissime in fossili cessano quasi di tratto passando superiormente, senza alcuna erosione. a

sabbie marnose giallastre con innumerevoli ed irregolari macchie rosso-giallastre e noduli limonitici; il che ci indica non già un metamorfismo delle marne bleu in giallo, come avviene talora localmente in piccola scala, ma bensì un fenomeno repentino che si verificò verso la metà dell'epoca pliocenica, e che cangiò completamente le condizioni di vita di quel mare.

In conclusione devesi ritenere che le marne sabbiose giallo-rossastre dell'altipiano di Roracco sono depositi marini formatisi nella seconda metà dell'epoca pliocenica, depositi sincroni dell'*Astiano* tipico ed eguali litologicamente a terreni contemporanei che si possono osservare in varie località dell'alta valle padana (come lungo il torrente Veglia affluente di destra della Stura di Cuneo, nella valletta del rio Lungo pure affluente della Stura, all'estremità Sud dell'altipiano di Piambosco, all'estremità Sud dell'altipiano di Banale presso il paesello d'Isola, ecc.), cioè sempre là dove le tipiche sabbie gialle marine passano gradatamente verso Ovest alle *Alluvioni plioceniche*. E d'altronde devesi notare a questo proposito come assai sovente si osservano pure le marne argillose fortemente colorate e senza fossili, quantunque d'origine marina, essere, lungo la catena appenninica, gli unici rappresentanti dell'*Astiano*, là dove correnti terrestri di qualche importanza sboccavano nel mare di quell'epoca, rendendone le acque salmastre, limacciose, ricche di sali minerali e quindi inette allo sviluppo della vita marina.

Ciò posto, siccome si è già osservato che le marne bleu del *Piacentino*, costituenti l'imbasamento dell'altipiano di Roracco, vanno via via sollevandosi verso monte sino a raggiungere ed oltrepassare i 500 metri d'altezza, le marne sabbioso-argillose che le ricoprono, e di cui abbiamo largamente parlato, debbonsi naturalmente innalzare a l altezza ancor maggiore. Infatti mentre che già nella porzione settentrionale di questo altipiano le vediamo alzarsi a 480, 500 e più metri, vieppiù sollevandosi verso monte raggiungono, alle falde delle Alpi Marittime, persino 550 metri d'elevazione, poggiando allora direttamente sulla roccia in posto, come si vede chiaramente nella unita sezione geologica, ed essendo ricoperte a loro volta dai depositi argillosi e ciottolosi del *Diluvium*, e dall'argilla giallastra od anche grigia del *loess*, come ad esempio si può osservare molto bene sotto San Giacomo lungo la strada che da Villanuova-Mondovì conduce a Pianfei, nel rio di Torre Garelli, ecc.

Sulle falde settentrionali dei poggi Trapané e Crapa si vedono le argille marnose dell'*Astiano* costituire un sottile mantello, da cui spuntano qua e là per erosione le roccie costituenti la montagna, ed è anzi facilmente prevedibile che anche questi sottili lembi isolati, residui dell'azione erodente delle correnti acquee dell'epoca delle terrazze ed attuali, sono destinati a scomparire completamente da queste regioni ed in un tempo abbastanza breve, geologicamente parlando.

Nel precedente capitolo ho detto che probabilmente ad Ovest dell'altipiano di Roracco le marne azzurre del *Piacentino* dovevano essere ancora potentemente sollevate presso le falde montuose; questo invece non si può dire per le marne gialle marine ora esaminate, giacchè esse verso Ovest passano invece lentamente ai contemporanei sedimenti fluvio-lacustri o *Alluvioni plioceniche* che veggonsi già nettamente costituite sulla sinistra sponda del torrente Pesio in territorio di Crava e Morozzo, nonchè nella valle del torrente Brobbio, quantunque sgraziatamente l'ampia e profondissima erosione fatta dalle acque, specialmente del Pesio, durante l'epoca delle terrazze abbia quasi completamente esportato quei terreni in cui tale passaggio sarebbesi potuto verificare.

ALLUVIONI PLIOCENICHE.

Quantunque questa breve Nota riguardi specialmente i terreni pliocenici marini, credo tuttavia opportuno di accennare eziandio all'elevazione del Pliocene alluviale, che sinora in Piemonte si credette mancare presso le Alpi ed essere molto meno elevato di ciò che non sia veramente.

È noto che ricevettero il nome di *Pleistocene* dal Lyell, di *Villafranchiano* dal Pareto e di *Alluvioni plioceniche* dal Gastaldi certi depositi del Piemonte costituiti di letti sabbiosi e ghiaiosi, talora ben dilavati e talora colorati in giallo da ossidi di ferro e di manganese, alternati con letti marnoso-argillosi e racchiudenti resti di grossi Mammiferi (Rinoceronti, Proboscidati, ecc.) di Cheloni, nonchè di numerosi Molluschi terrestri e lacustri; questi depositi che nell'Astigiano e quasi ovunque, lungi dalle Alpi, ricoprono con poca potenza le sabbie gialle marine del Pliocene superiore, presso le Alpi invece hanno con tali terreni rapporti assai differenti, cioè non più di sovrapposizione ma bensì di equivalenza, come ho ampiamente provato in altro lavoro (1).

Ora se queste *Alluvioni plioceniche*, per la porzione loro basale deposte talora nelle acque marine a guisa di delta, ma in massima parte deposte fuori del dominio marino, non possono certamente fornirci, coll'attuale loro elevazione, dati così sicuri ed importanti come i depositi pliocenici schiettamente marini per conoscere i sollevamenti postpliocenici di una data regione, credo tuttavia opportuno di accennare brevemente alle altezze che esse raggiungono, specialmente in Piemonte dove ebbi agio di studiarle accuratamente sotto questo rapporto.

Finora le *Alluvioni plioceniche* del Piemonte, dovunque erano state osservate, vedevansi solo raggiungere i 250, 300 metri d'elevazione, come appunto fa notare il Gastaldi in un suo la-

---

(1) F. Sacco, *Sull'origine delle vallate e dei laghi alpini in rapporto coi terreni pliocenici e quaternari della valle padana.* Atti R. Acc. delle Sc. di Torino, vol. XX, 1885.

F. Sacco, *Fauna malacologica delle Alluvioni plioceniche del Piemonte.* Memorie R. Acc. delle Sc. di Torino, serie II, tomo XXXVII, 1885.

voro (1) sui terreni terziarii là dove, parlando dei depositi in questione, dice che « essi si estendono su tutta l'alta valle del Po ad un livello di circa 300 metri sopra quello del mare attuale ».

Due anni or sono, facendo lo studio geo-paleontologico della valle della Stura di Cuneo, ebbi occasione di osservare che quivi le *Alluvioni plioceniche*, ben caratterizzate sia litologicamente che paleontologicamente, mentre s'elevano verso valle a solo 300 metri circa, vanno invece gradatamente rialzandosi verso monte per modo che sotto i paesi di Fossano, Sant'Albano Stura, Trinità, ecc., esse già raggiungono i 350, 360 metri di elevazione, finchè scompaiono più a monte sotto l'alveo del fiume Stura, venendo sostituiti per sovrapposizione dai potentissimi depositi diluviali che costituiscono i coni di deiezione della Stura e del Gesso.

Nella estate dello scorso anno 1884, studiando geologicamente la parte più meridionale dell'alta valle padana, potei osservare che le *Alluvioni plioceniche*, ben distinte litologicamente quantunque mancanti di fossili (ciò che o dipende dall'esser depositi molto vicini a monte o forse solo dalle non lunghe ricerche fatte in proposito), si sollevano ad altezze ancor maggiori di quelle sopraindicate, giacchè sotto l'estremità Ovest dell'altipiano Banale esse già raggiungono ed oltrepassano i 400 metri d'elevazione, mentre che, ancor più a Sud cioè in territorio di Morozzo, Margarita, ecc., veggonsi sollevate ad oltre 450 metri sull'attuale livello marino (2), raggiungendo probabilmente elevazioni ancor maggiori più a Sud-Ovest, ciò che non è però possibile di osservare direttamente a causa dei potenti depositi diluviali ed alluviali che ricoprono ovunque completamente le *Alluvioni plioceniche*, quantunque si possa supporre che molto probabilmente esse, se pure non le stesse argille azzurre del *Piacentino*, costituiscono quel terreno permeabile su cui scorre una importantissima falda acquea scendente dalla vicina regione montuosa e che in alcuni punti dà origine a grosse polle d'acqua, come ad esempio quelle che costituiscono il cosidetto lago di Beinette.

---

(1) B. Gastaldi, *I terreni terziarii del Piemonte e della Liguria*. Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, vol. IX, 1874.

(2) V. carta geologica in: F. Sacco, *Sull'origine delle vallate e dei laghi alpini*, ecc.

Gli strati delle *Alluvioni plioceniche* inclinano piuttosto verso Sud-Est, mentre che quelli marini del *Piacentino* e dell'*Astiano* presentano una regolare inclinazione verso Nord-Ovest, e questo mi fa supporre che tale inclinazione quasi opposta delle Alluvioni dipenda dall'essere state esse depositate a guisa di delta torrenziale, delta che s'avanzava dalle Alpi verso l'Appennino, cioè da Nord-Ovest verso Sud-Est all'incirca.

Risulta quindi nettamente che in Piemonte le *Alluvioni plioceniche*, le quali finora si credette mancassero completamente al piede delle Alpi per essere state distrutte dalle acque diluviali, si trovano invece ancora spesso rappresentate alle falde alpine (quantunque in molti casi siano state invece erose nella parte loro superiore od anche intieramente esportate dalle correnti acquee o dai ghiacciai dell'epoca glaciale), raggiungendovi elevazioni assai notevoli, di 400, 450 e più metri, mentre che più a valle s'innalzano a solo 300 metri in media. Noto a questo proposito come il *Ceppo* lombardo che io ritengo equivalente e sincrono delle *Alluvioni plioceniche* presso monte, si solleva eziandio a circa 400 metri d'altezza al piede delle Alpi centrali.

Ma ad ogni modo la massima elevazione di questi depositi alluviali è molto meno importante che non quella dei depositi marini, giacchè mentre questi ci segnano con precisione i sollevamenti subìti da una data regione, quelli possono trovarsi a qualunque altezza ed infatti già diversi lembi ne vennero segnalati entro le valli alpine a notevoli elevazioni sul livello marino ed altri molti debbono certamente esistervi, solo che la mancanza di fossili ne rende difficilissima la determinazione.

CONCLUSIONI.

Riassumendo ora in poche parole i fatti esposti in questa breve Nota, coordinandoli fra di loro e coi fatti che strettamente vi si connettono, credo che possansi dedurre le seguenti conclusioni.

I. — Nelle regioni subalpine la massima elevazione del Pliocene inferiore marino (*Piacentino*) è di alquanto superiore ai 500 metri, e la massima del Pliocene superiore marino (*Astiano*) è di circa 550 metri, come verificasi al piede delle Alpi Marittime ad Ovest dei colli monregalesi.

II. — Tenendo conto del fatto che nella Liguria in generale i depositi pliocenici marini non raggiungono elevazioni molto notevoli, risulta che il movimento sismico postpliocenico s'accentuò molto più potentemente sul versante settentrionale delle Alpi Marittime, verso la pianura padana e le Langhe, che non sul versante meridionale verso il mare.

III. — Le *Alluvioni plioceniche* presso monte non furono in generale erose ed esportate dalle acque dell'epoca erratico-diluviale (quantunque questo fatto debba essersi talora verificato specialmente per la parte superiore di queste Alluvioni), ma elevansi quivi invece, non più solo a 300 metri come nell'Astigiano, ma ad oltre 400 metri, soltanto che presso le falde alpine esse si presentano naturalmente più ciottolose, ad elementi più grossolani, e generalmente senza fossili, come il *Ceppo* della Lombardia e del Veneto.

IV. — Il notevole sollevamento postpliocenico che si verificò nella porzione meridionale dell'alta valle padana fu diretto verso il Nord-Nord-Ovest circa, come ce lo provano anzitutto l'inclinazione degli strati pliocenici in tale direzione, ed inoltre i fenomeni di spostamento delle acque fluviali durante l'epoca delle terrazze; fenomeni i quali forse ci indicherebbero anche che i sollevamenti i quali tennero dietro a quello più importante, che chiuse l'epoca pliocenica, furono diretti piuttosto verso il Nord, quantunque a questo proposito non si possa ancora avere una certezza assoluta.

V. — Il forte sollevamento sopraindicato (di oltre 550 metri presso monte ma assai minore verso valle) prova sempre più come esista in generale un nesso assai stretto tra i sollevamenti ed i terrazzamenti i quali sono veramente stupendi nella parte Sud e Sud-Est dell'alta valle padana intaccando, talora per oltre 150 metri di profondità, non solo i terreni diluviali (ciò che si potrebbe spiegare anche per solo fatto di cernita e di lavaggio), ma eziandio le compatte argille e marne del Pliocene e del Miocene.

VI. — Il passaggio repentino dei caratteri litologici e paleontologici e del colore che si verifica tra il *Piacentino* e l'*Astiano* nella regione esaminata, unitamente al fatto che un deposito è di mare assai profondo e l'altro di maremma, c'indica chiaramente che verso la metà dell'epoca pliocenica ebbe luogo alle falde settentrionali delle Alpi Marittime un sollevamento piuttosto rapido e potente, quale d'altronde dovette verificarsi in grado maggiore o minore in quasi tutta la valle padana.

VII. — La straordinaria elevazione del Pliocene che verificasi alle falde delle Alpi Marittime, solo nella porzione diretta da Est ad Ovest e non in quella diretta da Sud a Nord, nonchè gli spiccatissimi fenomeni di terrazzamento che osservansi nell'alta valle padana sulla destra della Stura di Cuneo, mentre mancano o sono assai ridotti sulla sua sinistra, mi inducono a concludere: (1°) che il sollevamento postpliocenico fu più accentuato sulla porzione di Alpi Marittime diretta da Est ad Ovest che per quella diretta da Sud a Nord; differenza che si sarebbe naturalmente estesa alla porzione di pianura che si stende ai loro piedi; (2°) che molto probabilmente esiste sulla pianura padana, lungo l'asse della valle della Stura di Cuneo all'incirca, una lunga linea di frattura diretta da Sud-Ovest a Nord-Est circa.

OSSERVAZIONI SULLA TAVOLA

Affinchè meglio apparisse la distribuzione dei terreni pliocenici avendo tralasciato di segnare i depositi alluviali posteriori al *Diluvium*, ciò che ho pure fatto per la carta geologica che s'attacca a Nord con questa, ne sorse naturalmente la grave difficoltà, talora insuperabile, di segnare con esattezza il limite dei varii terreni che sono ricoperti da tali alluvioni, oltre che in questi casi devesi sempre tener conto della presenza di 6 od 8 metri circa di terreno alluvionale alla superficie. Ciò si verifica specialmente sugli altipiani di Branzola e di Pianfei, e quivi perciò ho punteggiato l'incerto limite dei terreni.

Ho segnato a punteggiature la tinta dell'*Astiano* ed anche quella del *Diluvium* là dove esso non si presenta come un deposito continuo ma bensì come un terreno sparso, spesso rappresentato (il *Diluvium*) solo più da enormi ciottoloni che ancora non poterono essere trasportati in basso, come si vede molto bene sulle falde settentrionali dei poggi Crapa e Trapanè.

M. Calvario (813 m)

Altipiano di Roracco

510 metri

550 metri

580 metri

460 metri sul livello del mare.

l. a Nord in: F. Sacco – Sull'origine delle vallate e dei laghi Alpini ecc. Atti R. Acc. Sc. di Torino, Vol. XX 1885)

Lit. F.lli Doyen.

Il Socio Cav. Prof. A. Naccari presenta e legge la seguente Nota dei signori Dott. S. Pagliani e A. Battelli,

SULL'ATTRITO INTERNO

NEI LIQUIDI.

Sprung (1) studiando le soluzioni dei sali nell'acqua a diversa concentrazione e a temperature comprese fra 0° e 60° trovò che in esse in generale l'attrito interno va diminuendo col crescere della quantità di sale e che alcune presentano un minimo nel coefficiente di attrito, al quale corrisponde una concentrazione, che varia moltissimo colla temperatura. Le ricerche di Wijkander (2) sui miscugli dei liquidi hanno dimostrato che in essi l'attrito interno va aumentando col crescere della proporzione di uno di essi, e d'altra parte quelle da noi eseguite, ed esposte in una Nota precedente (3), sulle soluzioni degli alcoli metilico, etilico e propilico nell'acqua, hanno dimostrato che esse presentano un massimo di attrito per una ricchezza procentica in alcool, che varia col variare della temperatura. Mancano, per quanto ci consta, dei dati intorno all'attrito interno delle soluzioni dei gas. Esporremo nella Nota presente alcuni risultati al riguardo.

Non si è potuto fare uno studio completo intorno all'attrito interno nelle soluzioni dei gas, determinandone il coefficiente per diverse concentrazioni, per ragioni che facilmente si comprendono. Nell'apparecchio, che abbiamo adoperato e che è lo stesso che ci ha servito nelle esperienze sopra accennate, non si potevano introdurre delle soluzioni gasose a titolo conosciuto, nè si poteva determinare questo dopo aver fatte le esperienze sull'attrito,

(1) Sprung, *Pogg. Ann.*, CLIX (1876).

(2) Wijkander, *Lund Physiogr. Sällsk. Iubelschrift,* 1878, Beibl. III, 8.

(3) Pagliani e Battelli, Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XX (1885).

perchè tanto nell'introdurre il liquido nell'apparecchio, nel primo caso, come nel toglierlo, nel secondo, poteva facilmente avvenire una variazione nella concentrazione. Si è dovuto invece operare nel seguente modo: per ciascun gas si introduceva nell'apparecchio una soluzione satura di esso ad una temperatura appena superiore alla maggiore di quelle, alle quali si sarebbe determinato il coefficiente di attrito, quindi si compieva la soluzione nell'apparecchio stesso alle temperature diverse. Dai dati poi che si hanno intorno all'assorbimento dei gas, si calcolava la concentrazione delle soluzioni così ottenute. Anche il numero di soluzioni per ciascun gas dovette essere assai limitato, poichè essendo il bagno ad acqua, nel quale era posto l'apparecchio per l'attrito, costituito da una cassa di legno con due pareti di vetro, non si poteva scaldarlo, e quindi produrre temperature superiori a quella dell'ambiente.

Nell'apparecchio descritto nella precedente Nota e nell'uso di esso, si portò qualche modificazione, degna di essere accennata. I liquidi non si introducevano nè si spostavano nel recipiente C per mezzo della aspirazione colla pompa, perchè con questa si avrebbe potuto far variare la composizione della soluzione, e per di più con certi gas non si poteva adoperare una pompa in metallo. Si introducevano invece e si spostavano le soluzioni per mezzo della pressione; perciò alla parte destra del recipiente C si è disposto un apparecchio per le pressioni perfettamente analogo a quello che si trova alla sinistra dello stesso recipiente (1), e per mezzo di questo apparecchio, che consentiva di produrre pressioni maggiori di quelle adoperate nelle esperienze, si introduceva inizialmente il liquido, come pure lo si faceva passare da una bolla all'altra dopo ciascuna determinazione.

Per completare poi la saturazione di una soluzione, il tubo p si metteva in comunicazione coll'apparecchio, nel quale si sviluppava il gas, e si faceva passare questo per un tempo sufficiente nel liquido, alla pressione atmosferica.

Per eseguire le determinazioni si operò nel modo indicato nella Nota sopra accennata. Il recipiente a tubo capillare adoperato è quello indicato col n° 2, del quale le dimensioni sono: $R = 0^{cm},02849$; $l = 19^{cm},195$; $V = 17^{cm^3},270$.

(1) Una disposizione analoga alla nostra per produrre la pressione è già stata descritta da G. Wiedemann (*Pogg. Ann.*, XCIX, 221 (1856)).

Per il calcolo dei coefficienti di attrito, siccome quelli misurati in queste determinazioni sono in generale piuttosto piccoli, si è creduto di applicare qui la formola di Poiseuille, come venne modificata da Hagenbach (1), considerando che una parte della pressione viene impiegata nell'imprimere la velocità al liquido:

$$\eta = \frac{\pi p R^4}{8 V l} T - \frac{V d}{2^{\frac{10}{3}} \pi l T}$$

in cui d è la densità del liquido che effluisce, e le altre lettere rappresentano le stesse quantità che nella formola semplice di Poiseuille, adottata nelle determinazioni precedenti (2).

I gas, delle soluzioni dei quali si determinò il coefficiente di attrito sono cinque: Ammoniaca, Acido cloridrico, Anidride solforosa, Cloro, Anidride carbonica.

Soluzioni acquose di Ammoniaca.

Il gas ammoniaco si ottenne riscaldando una soluzione satura di ammoniaca in un pallone a collo molto lungo, perchè in esso si condensasse già in gran parte il vapor acqueo dovuto alla evaporazione; per di più fra il pallone e l'apparecchio per l'attrito era interposto un palloncino a due tubulature, unito all'uno e all'altro per mezzo di lunghi tubi. In questo modo si evitava che il gas potesse arrivare ancora caldo alla soluzione, di cui si voleva completare la saturazione.

Per evitare l'inconveniente dovuto al riscaldamento della soluzione in causa dello assorbimento si faceva passare il gas per lungo tempo, tanto che la soluzione si riducesse di nuovo alla temperatura del bagno.

L'acqua adoperata per fare le soluzioni, non solo di questo gas, ma anche degli altri, venne prima privata di aria, mediante lunga ebollizione.

---

(1) Hagenbach, *Pogg. Ann.*, CIX, 285.

(2) Il valore del secondo termine dipende principalmente dalla grandezza di T. Ora nelle determinazioni precedenti sui miscugli alcoolici si poteva trascurare questo termine di correzione perchè la sua influenza nel valore dei coefficienti di attrito era appena sentita. Difatti, per i valori più piccoli di quei coefficienti, la differenza portata da quel termine di correzione arriva appena a $\frac{1}{400}$ del valore.

Una prima soluzione di ammoniaca venne saturata alla temperatura di 13°, 4 ed alla pressione di 735^{mm},0.

Dai dati di Roscoe e Dittmar, come pure di Sims e Watts (1) abbiamo calcolato la seguente formola di interpolazione che dà il coefficiente di assorbimento della ammoniaca nell'acqua, alla pressione di 700^{mm} di mercurio e fra 0° e 40°:

$$C = 1114,0 - 29,520\,t + 0,3040\,t^2$$

dalla quale si calcola per $t = 13°,4$: $C = 773,1$. L'ammoniaca non segue nello assorbimento nell'acqua la legge di Henry. Dai dati sopra indicati si potè calcolare per la pressione di 735^{mm} $C = 790$, cioè a quella pressione e temperatura 1 vol. di acqua assorbirebbe 790 vol. di ammoniaca, misurata a 0° ed alla pressione di 760^{mm}. Ora 1 litro di ammoniaca (a 0° e a 760^{mm}) pesa gr. 0,763. Quindi si calcola che quella soluzione contiene 31,2 per 100 di ammoniaca.

La stessa soluzione venne poi saturata a 6° ed alla pressione di 730^{mm}. Dagli stessi dati si calcola che una tale soluzione contiene 42,6 per 100 di ammoniaca.

In seguito venne saturata a 0° ed alla pressione di 735^{mm}, ed allora si calcola il suo contenuto in ammoniaca a 47,0 per 100.

Soluzione n° 1. — H^3N 31,2 %.

t	p	T	η IN GRAMMI
13°. 3	47.53	428.3	0.00001582
13°. 35	47.53	425.3	1570
13°. 4	47.53	424.9	1568
13°. 35		medio $\eta = 0.00001573$	

Riducendo questo valore di η in unità di forza si ha: $\eta' = 0,01543$.

---

(1) Roscoe e Dittmar (*Liebig's Ann.*, 112, 349) — Sims e Watts (stessi Ann., 118, 345) — Bunsen (*Gas. Meth.*, 1877, p. 231).

t	p	T	η IN GRAMMI
0°	47.53	644.5	0.00002383
0°	47.53	649.1	2400
0°	47.53	647.6	2395
0°			medio $\eta = 0.00002393$

Espresso in dine: $\eta' = 0{,}02346$.

Soluzione n° 2. — H^3N 42,6 %.

t	p	T	η IN GRAMMI
5°. 85	47.27	473.0	0.00001737
5°. 80	47.27	475.5	1746
5°. 75	47.27	475.8	1747
5°. 80			medio $\eta = 0.00001743$

Espresso in dine: $\eta' = 0{,}01709$.

t	p	T	η IN GRAMMI
0°. 25	47.27	547.8	0.00002012
0°. 25	47.27	549.1	2017
0°. 30	47.27	550.0	2020
0°. 25			medio $\eta = 0.00002016$

Per interpolazione si calcola alla temperatura di 0°:

$$\eta = 0,00002028$$

espresso in grammi; ed in dine: $\eta' = 0,01989$.

Soluzione n° 3. — H^3N 47,0 %.

t	p	T	η IN GRAMMI
0°	47.04	494.4	0.00001807
0°	47.04	494.8	1808
0°	47.04	493.8	1804
0°	47.04	494.8	1814
0°			medio η = 0.00001808

Espresso in dine: $\eta' = 0,01773$.

Riassumiamo i valori, ottenuti per il coefficiente di attrito interno nelle soluzioni di ammoniaca sperimentate, nella seguente tabella:

H^3N %	η' a 0°	η' a 5°.80	η' a 13°.35
0	0.01775	0.01479	0.01195
31.2	0.02346	—	0.01543
42.6	0.01989	0.01709	—
47.0	0.01773	—	—

Si vede da questa tabella come l'aggiunta di ammoniaca all'acqua ne aumenta il coefficiente di attrito interno, e che il coefficiente della soluzione va poi crescendo col crescere della quantità di gas soltanto fino ad una data concentrazione, oltrepassata la quale, il coefficiente va diminuendo, tanto che per una soluzione contenente 47 per 100 di ammoniaca, il coefficiente di attrito interno a 0° è uguale a quello dell'acqua.

Le soluzioni acquose di ammoniaca presentano adunque, come i miscugli degli alcooli coll'acqua, un massimo nel coefficiente di attrito interno per una data concentrazione, che dai pochi dati, di cui disponiamo, ci sembra poter stabilire verso il 25 per 100 di gas, alla temperatura di 0°.

Come per i liquidi in generale, così anche per le soluzioni di gas ammoniaco il coefficiente di attrito diminuisce col crescere della temperatura.

Soluzioni di Acido cloridrico.

Come per l'ammoniaca, allo scopo di ottenere uno sviluppo regolare del gas, si preparò il gas acido cloridrico per riscaldamento di una soluzione satura di esso, adoperando anche qui le opportune precauzioni perchè il gas non arrivasse freddo alla soluzione, di cui si doveva compiere la saturazione, e perchè quella satura riacquistasse la temperatura del bagno.

Si ottenne una prima soluzione satura alla temperatura di 11°,1 ed alla pressione di 723^{mm},5. Anche l'acido cloridrico non segue la legge di Henry. Dai dati di Roscoe e Dittmar (1) si calcola che tale soluzione contiene 43,2 per 100 di acido cloridrico.

La stessa soluzione venne poi saturata a 0° ed alla pressione di 724^{mm},3. Dagli stessi dati si calcola la ricchezza in acido cloridrico a 45,0 per 100.

Soluzione n° 1. — HCl 43,2 %.

t	p	T	η IN GRAMMI
11°. 15	45.43	827.5	0.00002924
11°. 15	45.43	826.2	2920
11°. 20	45.43	824.8	2915
11°. 15		medio η =	0.00002920

Espresso in dine: $\eta' = 0,02863$.

(1) Roscoe e Dittmar, loc. cit.

t	p	T	η IN GRAMMI
0°	72.43	635.0	0.00003578
0°	72.43	635.2	3579
0°	72.43	633.8	3571
0°		medio	$\eta = 0.00003576$

Espresso in dine: $\eta' = 0{,}03506$.

Soluzione n° 2. — HCl 45,0 %.

t	p	T	η IN GRAMMI
0°	73.50	686.6	0.00003926
0°	73.50	682.8	3904
0°	73.50	682.0	3900
0°		medio	$\eta = 0.00003910$

Espresso in dine: $\eta' = 0{,}03834$.

Riassumendo, abbiamo i seguenti valori per il coefficiente di attrito delle soluzioni di acido cloridrico studiate:

HCl %	η' a 0°	η' a 11°.15
0	0.01775	0.01268
43.2	0.03506	0.02863
45.0	0.03834	—

Le soluzioni di acido cloridrico presentano anche esse un coefficiente di attrito maggiore di quello dell'acqua. Anzi si vede che questo gas assorbito aumenta assai più l'attrito interno dell'acqua che non l'ammoniaca.

Si vede pure come il coefficiente di attrito cresce col crescere della quantità procentica di acido cloridrico.

Anche qui il coefficiente di attrito per una stessa soluzione diminuisce col crescere della temperatura.

Soluzioni di Anidride solforosa.

Il gas solforoso si sviluppò scaldando rame con acido solforico.

Una prima soluzione fu saturata alla temperatura di 12°,1 e alla pressione di 729^{mm},6. Colla formola di Schönfeld (1), che serve per l'intervallo di temperatura fra 0° e 20°:

$$a = 79,789 - 2,6077\,t + 0,029349\,t^2$$

si calcolò il coefficiente di assorbimento per la detta temperatura alla pressione di 1 atmosfera. Per fare poi la correzione per la differenza di pressione ci siamo serviti dei dati di Sims (2). In tal modo abbiamo calcolato il contenuto in anidride solforosa di quella soluzione a 12,2 per 100.

La stessa soluzione venne poi saturata a 0° ed alla pressione di 723^{mm},9; nelle quali condizioni la sua concentrazione si calcola dagli stessi dati a 18,0 per 100 di anidride solforosa.

Soluzione n° 1. — SO^2 12,2 %.

t	p	T	η IN GRAMMI
12°.1	44.05	413.2	0.00001411
12°.1	44.05	411.8	1406
12°.1	44.05	411.8	1406
12°.1		medio η =	0.00001408

Espresso in dine: $\eta' = 0,01381$.

(1) Schönfeld, *Liebig's Ann.*, 95, p. 1 (1855).
(2) Sims, loc. cit.

t	p	T	η IN GRAMMI
0°. 1	44.00	588.8	0.00002013
0°. 1	44.05	591.8	2026
0°. 1	44.05	592.2	2027
0°. 1		medio η =	0.00002022

Per interpolazione si calcola alla temperatura di 0°:

$$\eta = 0{,}00002025 .$$

Espresso in dine: $\eta' = 0{,}01982$.

Soluzione n° 2. — SO^2 18,0 %.

t	p	T	η IN GRAMMI
0°	45.22	629.8	0.00002214
0°	45.22	632.0	2222
0°	45.22	630.8	2218
0°		medio η =	0.00002218

Espresso in dine: $\eta' = 0{,}02175$.

Riassumendo i valori del coefficiente di attrito delle soluzioni di anidride solforosa studiate abbiamo:

SO^2 %	η' a 0°	η' a 12°. 1
0	0.01775	0.01232
12.2	0.01982	0.01381
18.0	0.02175	—

Anche le soluzioni di gas solforoso presentano un coefficiente di attrito maggiore di quello dell'acqua alla stessa temperatura. Esso va pure crescendo col crescere della quantità di gas, e per una data soluzione diminuendo col crescere della temperatura.

Soluzione di Cloro.

Fu ottenuto nel solito modo dal biossido di manganese e acido cloridrico, e lavato.

Se ne preparò una soluzione satura a 11° ed alla pressione di $727^{mm},6$. Per determinare la quantità di cloro assorbita in 100 p. d'acqua ci servimmo della formola di Schönfeld (1):

$$a = 3{,}0361 - 0{,}046196\, t + 0{,}0001107\, t^2.$$

Anche questo gas, secondo le esperienze di Roscoe, non segue la legge di Henry. Si calcolò che detta soluzione conteneva 0,76 per 100 di cloro.

Non si potè adoperare una soluzione satura a 0° perchè, come si sa, se si satura a 0° l'acqua con cloro, si formano dei cristalli di idrato di cloro.

Si ebbe cura di difendere, quando non si sperimentava, la soluzione di cloro dalla azione della luce, per impedire la formazione di acido cloridrico.

Soluzione di Cloro. — *Cl* 0,76 %.

t	p	T	η IN GRAMMI
10°. 95	46.99	373.9	0.00001361
10°. 95	46.94	374.1	1360
11°. 00	46.94	373.2	1357
10°. 95			medio $\eta = 0.00001359$

Espresso in dine: $\eta' = 0{,}01332$.

(1) SCHÖNFELD, loc. cit.

t	p	T	η IN GRAMMI
0°	46.94	521.2	0.00001901
0°	46.94	520.6	1899
0°	46.94	521.4	1901
0°			medio $\eta = 0.00001900$

Espresso in dine $\eta' = 0,01863$.

Quindi abbiamo i seguenti coefficienti di attrito in confronto con quello dell'acqua:

Cl %	η' a 0°	η' a 10°.95
0	0.01775	0.01275
0.76	0.01863	0.01332

Anche il cloro, quantunque assorbito in piccola quantità, aumenta l'attrito interno nell'acqua. Il coefficiente di attrito delle soluzioni diminuisce anche qui col crescere della temperatura.

Soluzioni di Anidride carbonica.

L'anidride carbonica fu sviluppata nel modo ordinario dal carbonato di calcio, e convenientemente lavata.

Si saturò una prima soluzione a 10°,8 e alla pressione di 730^{mm},4. Abbiamo calcolato la ricchezza in anidride carbonica mediante la formola del Bunsen (1)

$$C = 1,7967 - 0,07761\,t + 0,0016424\,t^2$$

(1) Bunsen, *Gasometrische Methoden*, 2 Aufl., 219.

e fondandoci sul fatto che questo gas segue la legge di Henry, anche per pressioni inferiori ad una atmosfera, come lo dimostrarono le determinazioni di Setschenow e quelle eseguite dal Prof. Naccari con uno di noi (1). In tal modo si calcolò per quella prima soluzione 0,22 % di anidride carbonica.

La stessa soluzione venne poi saturata a 0° ed alla pressione di 734^{mm},2. Dagli stessi dati si calcolò per la soluzione risultante 0,34 per 100 di anidride carbonica.

Soluzione n° 1. — CO^2 0,22 %.

t	p	T	η IN GRAMMI
10°. 8	46.97	370.7	0.00001348
10°. 85	46.97	372.3	1354
10°. 9	47.02	371.3	1352
10°. 85		medio η = 0.00001351	

Espresso in dine: $\eta' = 0{,}01325$.

t	p	T	η IN GRAMMI
0°	47.07	518.0	0.00001894
0°	47.07	516.6	1889
0°	47.07	515.7	1886
0°		medio η = 0.00001890	

Espresso in dine: $\eta' = 0{,}01853$.

(1) Naccari e Pagliani, Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XV (1879).

Soluzione n° 2. — CO^2 0,34 %.

t	p	T	η IN GRAMMI
0°	46.91	521.2	0.00001900
0°	46.91	522.8	1905
0°	46.91	520.3	1896
0°			medio η = 0.00001900

Espresso in dine: $\eta' = 0{,}01863$.

Riassumendo i valori dei coefficienti di attrito delle soluzioni di anidride carbonica studiate e mettendoli a confronto con quelli dell'acqua abbiamo:

CO^2 %	η' a 0°	η' a 10°.85
0	0.01775	0.01280
0.22	0.01853	0.01325
0.34	0.01863	—

Per le soluzioni di anidride carbonica non abbiamo che a ripetere le stesse osservazioni come per gli altri gas. Quantunque assorbita in piccolissima quantità alla pressione ordinaria aumenta già sensibilmente il coefficiente di attrito dell'acqua. Anche qui l'attrito cresce colla quantità di gas sciolto.

Osservazione. — Avremmo voluto studiare anche le soluzioni di idrogeno solforato. Ma queste presentano l'inconveniente che in esse in breve tempo, tanto più dovendole esporre al contatto dell'aria, avviene una parziale ossidazione dello idrogeno solforato, per cui si deposita del solfo allo stato solido. Siccome questo gas si scioglie in piccolissima quantità nell'acqua, così le

determinazioni potevano andare errate sia per impoverimento della soluzione, sia per formazione di acido solforico, sia per la presenza di particelle solide. Anzi vorremmo qui fare una osservazione riguardo ad un fatto osservato da Warburg e Sachs (1). W. C. Röntgen (2) trovò che forti pressioni diminuiscono l'attrito interno nell'acqua. E. Warburg e J. Sachs osservarono che tale diminuzione nel coefficiente di attrito si manifesta appena coll'acqua priva di aria, o satura di gas carbonico o di ammoniaca, mentre il fenomeno è molto più evidente con una soluzione satura di idrogeno solforato. Siccome gli autori stessi pongono il dubbio se non sia avvenuta qualche causa di errore accidentale, noi ci permettiamo di osservare, che se il fenomeno si presentasse solo in modo evidente nell'acqua satura di idrogeno solforato, ciò potrebbe dipendere da un qualche cambiamento nella composizione chimica o nella concentrazione della soluzione, dovuto ad un processo di ossidazione.

Considerazioni sui risultati.

1° Piccole quantità di gas assorbite nell'acqua ne aumentano già sensibilmente il coefficiente di attrito. Una soluzione contenente $^2/_{1000}$ di anidride carbonica ha un coefficiente di attrito, il cui valore supera quello dell'acqua già di più del 4 %.

2° Il coefficiente di attrito nelle soluzioni acquose dei gas cresce col crescere della quantità di gas in esse disciolta. Le determinazioni fatte colle soluzioni dell'ammoniaca dimostrano che esse presentano, come le soluzioni acquose degli alcoli, un massimo di attrito per una data concentrazione.

3° Il coefficiente di attrito delle soluzioni gasose diminuisce col crescere della temperatura, come per i liquidi in generale, mentre per i gas avviene il contrario.

---

(1) Warburg e Sachs, *Wied. Ann.*, XII, 1884, 2.
(2) Röntgen, *Wied. Ann.*, XII, 1884, 2.

4° Un fatto interessante emerge ancora dai nostri dati ed è che, almeno per i pochi gas studiati, l'aumento, prodotto dall'assorbimento di uno di essi nell'attrito interno dell'acqua, è tanto maggiore quanto maggiore è il coefficiente di attrito interno nel gas stesso, preso allo stato aeriforme, come avviene anche per liquidi diversi mescolati con uno stesso. Difatti, se confrontiamo il coefficiente di attrito a 0° della soluzione di H^3N al 42,6 $\%$ (pressochè 5 molecole di H^3N per 6 molecole di H^2O) con quella di HCl al 43,2 $\%$ (pressochè 2 molecole di HCl per 6 molecole di H^2O), troviamo che esso è molto maggiore per la seconda che non per la prima. Ora i valori calcolati da O.E. Meyer e Springmühl (1) sui dati sperimentali di Graham (2) ci dànno per coefficiente di attrito interno dell'acido cloridrico 0,000156, dell'ammoniaca 0,000108. Una soluzione di anidride solforosa contenente soltanto 12,2 $\%$ di SO^2 (circa 1 mol. SO^2 per 25 mol. H^2O) ha lo stesso coefficiente di attrito che una soluzione contenente 42,6 $\%$ di H^3N (circa 20 H^3N per 25 H^2O). Ora il coefficiente di attrito per il primo gas è 0,000138, maggiore di 0,000108. Una soluzione di CO^2 contenente 0,34 $\%$ di gas (circa 6 CO^2 per 4150 H^2O) ha lo stesso coefficiente di attrito che una soluzione di Cl contenente 0,76 $\%$ di gas (circa 8 Cl^2 per 4150 H^2O). Ora il coefficiente di attrito del primo gas è 0,000160, del secondo 0,000147.

Sembra quindi, per quanto si possa dedurre da questi pochi dati, che, qualunque sia lo stato nel quale si voglia ammettere esistere un gas in soluzione in un liquido, l'ordine di grandezza fra i coefficienti dei diversi gas presi ad una stessa temperatura si conservi lo stesso, anche quando sono in soluzione. Ora l'ipotesi più probabile sullo stato di un gas in soluzione è certamente quella emessa dal Graham fin dal 1826, la quale consiste nel considerare il gas unito al liquido, come divenuto liquido esso stesso e in tale stato mescolato a quello, allo stesso modo di due liquidi qualunque mescolati fra loro.

5° Riguardo alle relazioni fra l'attrito delle soluzioni gasose e la loro densità osserviamo che le soluzioni di ammoniaca, la cui densità va diminuendo col crescere della quantità di gas,

(1) Meyer e Springmühl, *Pogg. Ann.*, CXLIII, 14, e CXLVIII, 253, 353.
(2) Graham, *Philosophical Transaction*, 1846 e 1849.

presentano un massimo di attrito, come le soluzioni alcooliche, nelle quali pure la densità diminuisce col crescere della quantità di alcool. Le soluzioni di acido cloridrico e di anidride solforosa, nelle quali la densità cresce col crescere della quantità di gas, non accennano, almeno nei limiti di concentrazione ne' quali furono studiate, all'esistenza di un massimo di attrito.

Laboratorio di Fisica del R. Istituto Tecnico di Torino.

Aprile 1885.

Il Socio NACCARI presenta ancora e legge la seguente Nota da esso scritta in collaborazione col sig. Dott. A. BATTELLI:

ABERRAZIONE DI SFERICITÀ

NEI

TELESCOPI

DI

GRÉGORI E CASSEGRAIN.

Non fu intrapreso da nessuno, per quanto è a mia conscenza, lo studio dell' aberrazione di sfericità nei sistemi catottrici; e invero esso non presenta un fine pratico, tranne però nei telescopi di Grégori e di Cassegrain.

Nella presente Nota mi occuperò appunto del caso di questi due telescopi, esaminando subito le condizioni richieste dai due strumenti per evitare lunghi sviluppi di nessuna utilità.

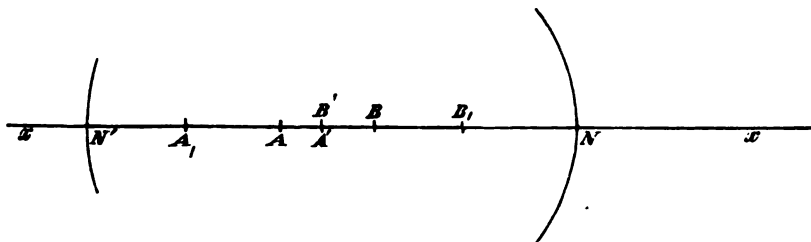
I.

Siano N ed N' due specchi sferici, i cui raggi siano rispettivamente R e R', coi centri sul medesimo asse xx, e rivolgentisi la concavità, come nel telescopio di Grégori.

Sia A_1 un oggetto i cui raggi vengano riflessi dal primo specchio N, e sia A il suo coniugato rispetto ai raggi centrali e A' il suo coniugato rispetto ai raggi d'orlo.

Si abbia poi un altro oggetto B_1, i cui raggi vengano riflessi dal secondo specchio N'; e siano rispettivamente B e B' i suoi punti coniugati rispetto ai raggi centrali e ai raggi d'orlo.

Disponiamo gli specchi in guisa che A' e B' vengano a coincidere: allora A_1 e B_1 saranno evidentemente coniugati rispetto ai raggi d'orlo.

Indichiamo con le lettere che ci dànno la posizione dei punti sull'asse, le ascisse dei punti stessi da un'origine qualunque; e

chiamiamo λ_1 e λ_2 rispettivamente le aberrazioni longitudinali di sfericità del primo e del secondo specchio. Sarà

$$AA' = \lambda_1 \, ; \qquad BB' = \lambda_2 \, .$$

Siccome conteremo le distanze nella direzione $N'N$, secondo cui si propaga la luce, sarà

$$A' = A + \lambda_1$$

e

$$B = B' - \lambda_2 = A + \lambda_1 - \lambda_2 \, .$$

Per origine delle distanze si prenda il vertice N' del secondo specchio.

Ora, il punto B_1 è il coniugato di B, che corrisponde ai raggi centrali rispetto allo specchio N'; e siccome lo specchio volge la concavità al punto B, avremo

$$B_1 = -\frac{A + \lambda_1 - \lambda_2}{1 - \frac{2}{R'}(A + \lambda_1 - \lambda_2)} = -\frac{R'(A + \lambda_1 - \lambda_2)}{R' - 2(A + \lambda_1 - \lambda_2)} \, .$$

È chiaro pertanto che la distanza che è fra B_1 e il coniugato di A_1 rispetto a tutto il sistema corrispondentemente ai raggi centrali, ci rappresenta l'aberrazione longitudinale di sfericità Λ di tutto il sistema. E siccome nei telescopi che studiamo l'oggetto si trova sempre a distanza infinita, se indichiamo con

F^* il secondo fuoco principale del sistema, il valore di Λ sarà dato, nel caso del telescopio di Grégori, da F^*B_1, ovvero

$$\Lambda = -F^* - \frac{R'(A+\lambda_1-\lambda_2)}{R'-2(A+\lambda_1-\lambda_2)} ,$$

$$\Lambda = \frac{F^*R'+(R'-2F^*)(A+\lambda_1-\lambda_2)}{2(A+\lambda_1-\lambda_2)-R'} \quad \ldots (1),$$

essendo questo telescopio divergente.

Perchè A_1 è all'infinito, avremo

$$A = \Delta - \frac{R}{2} ;$$

essendo Δ la distanza fra i due specchi. È noto d'altronde che per un oggetto posto a distanza infinita, l'aberrazione longitudinale di sfericità è uguale a $\frac{R\theta^2}{4}$, dove θ è la semiapertura dello specchio, quindi sarà

$$A' = \Delta - \frac{R}{2} + \frac{R\theta^2}{4} = \Delta - Rb ,$$

ponendo

$$b = \frac{1}{2} - \frac{\theta^2}{4} .$$

Allora, per trovare λ_2 ci servirà la nota formola

$$\lambda = \frac{(p-R')^2 R'\theta'^2}{(2p-R')2p} ,$$

dove p è la distanza dell'oggetto al vertice dello specchio; la quale nel nostro caso è $\Delta - Rb$, onde

$$\lambda_2 = \frac{(\Delta - Rb - R')^2 R'\theta'^2}{[2(\Delta - Rb) - R']2(\Delta - Rb)} .$$

Pertanto il denominatore di Λ diviene

$$2\Delta - R - R' + \frac{R\theta^2}{2} - \frac{(\Delta - Rb - R')^2}{(\Delta - Rb)[2(\Delta - Rb) - R']} R'\theta'^2 .$$

Ora, nel telescopio di Grégori la somma delle lunghezze focali dei due specchi è minore della distanza dei due vertici; il che equivale ad essere

$$2\Delta > R + R' \qquad \ldots\ldots (2).$$

E siccome noi ammetteremo che la differenza $2\Delta - (R + R')$ sia maggiore della differenza

$$\frac{(\Delta - Rb - R')^2 R'\theta'^2}{(\Delta - Rb)[2(\Delta - Rb) - R']} - \frac{R\theta^2}{2},$$

che è dell'ordine di θ^2 e θ'^2; ne segue che il denominatore di Λ è diverso da *zero;* e quindi perchè non si abbia aberrazione di sfericità, basta che si annulli il numeratore di Λ; ovvero che si abbia

$$F^* R' + (R' - 2F^*)\left(\Delta - Rb - \frac{(\Delta - Rb - R')^2 R'\theta'^2}{2(\Delta - Rb)[2(\Delta - Rb) - R']}\right) = 0.$$

L'espressione $2(\Delta - Rb)[2(\Delta - Rb - R')]$ è diversa da zero in conseguenza della relazione (2). Quindi riducendo tutto il primo membro dell' ultima equazione allo stesso denominatore, avremo tal equazione verificata, quando si abbia

$$\left.\begin{array}{l} 4(\Delta - Rb)^3 (R' - 2F^*) \\ + (\Delta - Rb)^2 [4R'F^* - (2R' + R'\theta'^2)(R' - 2F^*)] \\ - (\Delta - Rb)[2R'^2 F^* - 2R'^2\theta'^2 (R' - 2F^*)] \\ - R'^3 \theta'^2 (R' - 2F^*) \end{array}\right\} = 0 \ \ldots (3).$$

Qui abbiamo un'equazione di terzo grado rispetto a $\Delta - Rb$; ed essa ammetterà almeno una radice reale. Conseguentemente risulta che è possibile annullare l'aberrazione di sfericità nel telescopio di Grégori; e che anzi questo potrà farsi in moltissime maniere; perchè ottenuto un valore qualsiasi per $\Delta - Rb$, facendo variare, ad esempio, R in tutti i modi possibili, entro i limiti concessi dalle condizioni del telescopio, si otterrà sempre un corrispondente valore di Δ che soddisfa al quesito.

Sarebbe troppo lungo e complicato il risolvere l' equazione algebricamente, quindi ricorreremo a un metodo grafico.

Si faccia

$$\Delta - Rb = x \ .$$

Potremo scrivere la nostra equazione nel modo seguente:

$$x^3 + a x^2 - b x - c = 0 \qquad \ldots\ldots(4),$$

ponendo per brevità

$$a = \frac{R' F^*}{R' - 2F^*} - \frac{2 + \theta'^2}{4} R'$$

$$b = \frac{R'^2 F^*}{2(R' - 2F^*)} - \frac{R'^2 \theta'^4}{2}$$

$$c = \frac{R'^3 \theta'^4}{4} \ .$$

Facciamo poi

$$x^2 = a y \qquad \ldots.(5).$$

Per questa relazione la (4) diviene

$$a x y + a^2 y - b x - c = 0 \qquad \ldots\ldots(6).$$

Le ascisse dei tre punti comuni alle due curve (5) e (6), sono le radici dell'equazione primitiva.

Ora, la (5) ci rappresenta una parabola riferita all' asse e alla tangente nel vertice, e facile quindi a costruirsi. La (6) ci rappresenta un' iperbole; ad essa però, come è noto, potremo sempre sostituire un circolo di facile costruzione; ossia, potremo sempre far passare un circolo pei tre punti che sono comuni all'iperbole e alla parabola. Esso avrà per equazione

$$y^2 + x^2 - b y + \frac{ab + c}{a^2} x + \frac{c}{a} = 0 \qquad \ldots\ldots(7),$$

e il suo centro avrà per coordinate

$$x = \frac{ab - c}{2a^2}, \quad y = a + \frac{b}{2a} \ .$$

Frattanto questo circolo incontrerà ciascuna delle due curve in quattro punti, mentre le due curve stesse hanno fra loro comuni

tre soli punti. E sono precisamente queste due altre intersezioni estranee al problema che ci dànno mezzo di costruire con somma facilità il cerchio, dandoci due punti della sua circonferenza. Essi hanno per coordinate rispettivamente

$$x=\frac{c-ab}{a^2}-a\ ;\quad y=a+\frac{b}{a}$$

e

$$x=a\ ;\qquad y=a\,.$$

Le ascisse delle intersezioni di questo circolo con la parabola (5) sono i valori di $\Delta-Rb$, che sciolgono il problema.

II.

Pel caso del telescopio di Cassegrain, si potrà far uso di queste medesime formole e di analogo ragionamento; avvertendo però di cambiare il segno ad R'; e quindi il valore dell'aberrazione totale sarà dato da

$$\Lambda=-\frac{R'F^*+(R'+2F^*)(A+\lambda_1-\lambda_2)}{2(A+\lambda_1-\lambda_2)+R'}\quad \ldots\ldots(8),$$

il cui denominatore è uguale a

$$2\Delta-R+R'+\frac{R\theta^2}{2}+\frac{(\Delta-Rb+R')^2}{2(\Delta-Rb)[2(\Delta-Rb)+R']}R'\theta'^2\quad \ldots(\omega).$$

Ora, nel telescopio di Cassegrain il fuoco dello specchio convesso è al di là di quello dello specchio concavo, ossia

$$\frac{1}{2}R'>\frac{1}{2}R-\Delta$$

$$R'>R-2\Delta\quad \ldots\ldots(9).$$

Per questa relazione, l'espressione (ω) risulta differente da *zero*, poichè anche le due quantità

$$\frac{R\theta^2}{2}\quad \text{e}\quad \frac{(\Delta-Rb+R')^2}{2(\Delta-Rb)[2(\Delta-Rb)+R']}R'\theta'^2$$

si mantengono sempre positive.

Ne viene che si potrà rendere nulla Λ, quando si abbia

$$R'F^* + (2F^* + R')\left[\Delta - Rb + \frac{(\Delta - Rb + R')^2 R'\theta'^2}{2(\Delta - Rb)[2(\Delta - Rb) + R']}\right] = 0 .$$

Se si riduce tutto il primo membro di questa uguaglianza allo stesso denominatore, tale denominatore sarà differente da *zero*, per la relazione (9). Perciò Λ si annullerà, quando sia verificata l'equazione

$$\begin{aligned} &4(\Delta - Rb)^3(R' + 2F^*) \\ &+ (\Delta - Rb)^2\left[4R'F^* + (2R' + R'\theta'^2)(R' + 2F^*)\right] \\ &+ (\Delta - Rb)\left[2R'^2F^* + 2R'^2\theta'^2(R' + 2F^*)\right] \\ &+ R'^3\theta'^2(R' + 2F^*) = 0 . \end{aligned}$$

E rappresentando $\Delta - Rb$ con x, come abbiam fatto sopra, scriveremo l'equazione

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0 \qquad \ldots\ldots (10),$$

dove

$$a = \frac{R'F^*}{R' + 2F^*} + \frac{2 + \theta'^2}{4}R'$$

$$b = \frac{R'^2F^*}{2(R' + 2F^*)} + \frac{R'^2\theta'^2}{2}$$

$$c = \frac{R'^3\theta'^2}{4} .$$

Le radici della (10) si potranno trovare in modo affatto identico a quello dianzi indicato nel caso del telescopio di Grégori.

Torino, 20 aprile 1885.

Lo stesso Socio NACCARI presenta ancora e legge il seguente lavoro del sig. Dott. G. VICENTINI,

SULLA
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA
DEI SALI
IN
SOLUZIONI ACQUOSE MOLTO DILUITE.

Nel luglio dello scorso anno presentai al R. Istituto Veneto di Scienze uno studio sperimentale (1), col quale intesi mostrare che le leggi enunciate da E. BOUTY (2) sulla conducibilità elettrica delle soluzioni saline acquose non erano rigorose.

I miei dubbi erano sorti in seguito a considerazioni facili a farsi sui risultati degli studi antecedenti estesissimi del KOHLRAUSCH (3), e di quelli del LENZ (4) sullo stesso soggetto. Le determinazioni sperimentali confermarono difatti le mie previsioni.

Il BOUTY raccolse le diverse sue comunicazioni fatte all'Accademia di Scienze di Parigi su tale argomento in un'unica Nota, che apparve nell'agosto dello scorso anno sul *Journal de*

---

(1) G. VICENTINI, Atti del R. Ist. Veneto, s. VI, t. II, p. 1699, 1884.

(2) E. BOUTY, Acad. de Sc. Paris, 21 janv., 11 févr., 13 mars, 7 avr. 1884.

(3) F. KOHLRAUSCH und O. GROTRIAN, Pogg. Ann., Bd. CLIV, S. 1 und 215, 1875. — F. KOHLRAUSCH, Pogg. Ann., Bd. CLIX, S. 233, 1876. — Wied. Ann., Bd. VI, S. 1 und 145, 1879.

(4) R. LENZ, Mém. de l'Acad. Imp. Saint-Pétersbourg, s. VII, t. XXVI, 1878.

Physique, e più tardi in una Memoria molto più estesa pubblicata negli *Annales de Chimie et de Physique* (1).

Siccome l'argomento è di molto interesse, così ho voluto continuare lo studio già da me iniziato, per vedere quale sia il comportamento dei diversi elettroliti al passaggio della corrente elettrica, ed in uno stato di diluizione anche maggiore di quello raggiunto dal BOUTY. Nel mio studio sperimentale anzi citato, aveva limitate le ricerche a questi sali: $NH_4\,Cl$, K_2SO_4, $K\,Cl$; $Pb\,(NO_3)_2$, $Ag_2\,SO_4$, $Ag\,NO_3$; $Cu\,SO_4$, $Cu\,Cl_2$, $Zn\,SO_4$. Adesso sono in grado di pubblicare i risultati de' miei studi relativi a questi altri corpi: $Na\,Cl$, $Na_2\,SO_4$, $Li_2\,CO_3$, $Ba\,(NO_3)_2$, $Ca\,Cl_2$, $Sr\,Cl_2$, $Sr\,(NO_3)_2$, $Mg\,Cl_2$, $Al_2\,Cl_6$, $Al_2\,(SO_4)_3$, $Zn\,Cl_2$, $Cd\,SO_4$, $Cd\,Cl_2$, $Fe\,Cl_2$, $Fe_2\,Cl_6$, $Fe\,SO_4$, $Co\,SO_4$, $Ni\,Cl_2$, $Ni\,SO_4$, $Na\,OH$, KOH.

Il BOUTY in seguito alle sue esperienze è arrivato a stabilire che per le soluzioni dei vari sali esiste un certo grado di diluizione, al di là del quale la loro conducibilità elettrica c cresce proporzionalmente al peso p di sale disciolto nell'unità di peso delle soluzioni stesse; per cui indicando con e l'equivalente chimico di un sale e con k una costante, sarebbe

$$c = k\,\frac{p}{e}\;.$$

Avendo trovato che per tutti i sali neutri il coefficiente k è sensibilmente lo stesso, ed osservando che facendo $p = e$ risulta $c = k$, conchiuse che *la conducibilità molecolare* **k** *è la stessa per tutti i sali.*

Il BOUTY ammise che i sali che cristallizzano anidri, in soluzioni ad un grado di diluizione variabile fra $\frac{1}{1000}$ ed $\frac{1}{4000}$, seguano esattamente tal legge, e che sia invece necessario oltrepassare di molto questo limite di diluizione per trovarla verificata per i sali che cristallizzano con molecole d'acqua. Riconobbe però in seguito, che neppur tutti i sali che cristallizzano anidri obbediscono a questa legge, e trovò di dover fare

(1) E. BOUTY, *Journ. de Physique*, s. II, t. III, p. 325-355, 1884. — Ann. de Chim. et de Phys., s. VI, t. III, pag. 433-500, 1884.

una eccezione per quelli fra essi, che, assoggettati alla elettrolisi, si decompongono in modo da non avere egual numero di trasporto per i due ioni.

È noto che la conducibilità elettrica delle soluzioni si ascrive generalmente al trasporto che avviene tra un elettrodo e l'altro, degli elementi elettrolitici del corpo disciolto, cioè degli ioni. Il KOHLRAUSCH ha stabilito già da molto, che nelle soluzioni diluite, ad ogni ione spetta una speciale *mobilità*, indipendente da quella dell'altro ione da cui si separa, e quindi dalla natura dell'elettrolito dal quale risulta. Il BOUTY invece si credette autorizzato ad ammettere che ad ogni ione spetti eguale mobilità; e da ciò una identica conducibilità molecolare per i vari elettroliti.

Partendo dal fatto constatato dal LENZ, che gli elementi elettronegativi (anioni) non esercitano sensibile influenza sulla conducibilità delle soluzioni molto diluite dei sali d'uno stesso catione, in luogo di ripetere le determinazioni su tutti i sali anidri sperimentati dal BOUTY, che per la maggior parte erano sali di uno stesso metallo, il potassio, nel mio primo studio ho limitato l'esame a sei soli sali, ma di cationi diversi, cioè ad un sale di ammonio, due di potassio, uno di piombo e due d'argento. Li studiai in soluzioni ad un grado di diluizione molto più avanzato di quello raggiunto dal BOUTY, vale a dire fino a $\frac{1}{20000}$ e più, e tanto dal confronto dei numeri ottenuti, quanto dalla rappresentazione grafica, fui condotto a concludere che le leggi del BOUTY non erano verificate rigorosamente, non solo ad un grado di diluizione quale era quello da me toccato, ma neanche lo sarebbero state per diluizioni maggiori. Studiai anche l'influenza della temperatura sulla conducibilità delle soluzioni sperimentate, e neppure su ciò mi trovai d'accordo col fisico francese. Ecco le conclusioni che io avevo tratte dalle mie esperienze.

« La conducibilità elettrica delle soluzioni saline acquose non cresce proporzionalmente alla loro concentrazione, anche per soluzioni sommamente diluite; cresce bensì più lentamente della concentrazione stessa ».

« I vari sali studiati, pure in soluzioni diluitissime, per lo stesso grado di diluizione non dimostrano avere eguale conducibilità molecolare ».

« L'influenza della temperatura sulla conducibilità elettrica delle soluzioni è prossimamente la stessa per soluzioni molto

diluite dei sali diversi. Rappresentando la conducibilità elettrica di una soluzione salina moltissimo diluita, alla temperatura t colla formola

$$c_t = c_0(1 + \alpha t + \beta t^2)$$

il valore di α risulta vicino al valore del coefficiente analogo che dà la variazione del coefficiente d'attrito dell'acqua per la temperatura. Il coefficiente β è molto più piccolo di quello del corrispondente termine della formola che vale per il coefficiente d'attrito ».

Il metodo che ho sempre usato nella determinazione della resistenza delle soluzioni studiate è quello del Kohlrausch, che consiste nell'impiego delle correnti alternate; io però ho sostituito all'elettrodinamometro Weber, un elettrodinamometro Bellati lievemente modificato (1), quale descrissi in una mia Nota sulla conducibilità elettrica delle soluzioni alcooliche di diversi cloruri. Dopo l'uso prolungato da me fatto di questo semplicissimo apparecchio, ho constatato che si presta molto bene per determinazioni del genere di quelle di cui qui si tratta. In queste ricerche tale istrumento servendo più che altro come elettrodinamoscopio, si può riconoscere subito quale vantaggio esso presenta ad es. sull'uso del telefono, che per comodità fu usato assai nella determinazione della resistenza degli elettroliti. Ognuno può prepararsi con grande facilità un elettrodinamoscopio quale è quello da me usato, servendosi del telaio e dell'armatura di un galvanometro ordinario.

I sali da me usati, tutti purissimi, provenivano dalla Casa Trommsdorff di Erfurt. L'acqua distillata impiegata per le soluzioni veniva sempre preparata di fresco con un apparecchio di vetro che aveva servito alla distillazione per moltissimo tempo. Le nuove soluzioni vennero tutte preparate direttamente mediante pesata, e con sali resi anidri secondo le norme suggerite dalla chimica. La quantità di soluzione che veniva assoggettata ogni volta alla esperienza era di circa 300 grammi. Varie soluzioni furono studiate alla temperatura ordinaria e a quelle di 0° e 40°: altre soltanto ai 18° ed ai 26°; per altre ancora ho limitato l'esame alla temperatura di 18°, alla quale sempre si riferì il Kohlrausch nelle sue determinazioni.

---

(1) G. Vicentini, Mem. della R. Acc. delle Sc. di Torino, s. II, t. XXXVI, p. 385, 1881.

Nella seguente tabella do i risultati di tutte le mie esperienze. Nella colonna segnata d si trova il grado di diluizione delle soluzioni, il quale, come ebbi altra volta a convenire, indica il rapporto del peso di salo a quello dell'acqua in cui è disciolto. Nelle colonne successive vengono registrate: sotto t, la temperatura alla quale venne determinata la resistenza delle soluzioni, e sotto c_t la conducibilità corrispondente. Nell'ultima colonna è segnata la conducibilità (c_{18}) a 18°, che per le soluzioni non studiate a tale temperatura venne calcolata in base alla formola

$$c_t = c_0(1 + \alpha t + \beta t^2) \quad .$$

La conducibilità delle soluzioni è riferita a quella del mercurio come unità.

TABELLA I.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
Cloruro di Ammonio.			
$\frac{1}{545}$	0°,00	224	
	19 ,88	365	351
	33 ,41	474	
	40 ,37	533	
$\frac{1}{1060}$	0°,00	118	
	20 ,42	196	186
	41 ,09	286	
$\frac{1}{1880}$	0°,00	68	
	20 ,52	114	108
	41 ,49	167	
$\frac{1}{3240}$	0°,00	41	
	20 ,65	68, 5	64,7
	40 ,97	99, 7	
$\frac{1}{6680}$	0°,00	20, 5	
	20 ,07	34, 0	32,2
	40 ,92	50, 2	
$\frac{1}{12290}$	0°,00	11, 4	
	18 ,63	18, 5	18,2
	40 ,81	28, 6	
Cloruro di Potassio.			
$\frac{1}{722}$	0°,00	125, 4	
	17 ,31	194	196
	40 ,62	297	
$\frac{1}{1340}$	0°,00	68, 9	
	18 ,11	108, 5	108
	41 ,04	166	

Segue Tabella I.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
Segue *Cloruro di Potassio.*			
$\frac{1}{3520}$	0°,00	22, 9	
	16 ,45	40, 7	42,1
	40 ,17	63, 9	
$\frac{1}{7023}$	0°,00	13, 6	
	22 ,02	23, 6	21,6
	39 ,70	33, 3	
$\frac{1}{13808}$	0°,00	7, 29	
	18 ,08	11, 5	11,5
	42 ,04	18, 4	
Solfato di Potassio.			
$\frac{1}{1160}$	0°,00	63, 3	
	19 ,07	103	101
	40 ,90	156	
$\frac{1}{3500}$	0°,00	22, 3	
	18 ,75	36, 4	35,8
	40 ,09	55, 0	
$\frac{1}{7350}$	0°,00	11, 1	
	17 ,81	18, 0	18,0
	39 ,52	27, 1	
$\frac{1}{13560}$	0°,00	6, 6	
	18 ,04	10, 3	10,3
	40 ,66	16, 3	
$\frac{1}{17920}$	0°,00	5, 03	
	16 ,73	7, 75	7,98
	40 ,39	12, 6	

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
Cloruro di Sodio.			
$\frac{1}{3500}$	18°,00		44,9
$\frac{1}{10450}$	18 ,00		15,6
	25 ,98	18, 5	
$\frac{1}{15730}$	18 ,00		10,6
	25 ,96	12, 6	
Solfato di Sodio.			
$\frac{1}{5440}$	18°,00		24,3
$\frac{1}{10290}$	18 ,01		13,3
$\frac{1}{16500}$	18 ,01		8,6
Carbonato di Litio.			
$\frac{1}{6705}$	18°,00		31,3
$\frac{1}{9010}$	18 ,05		23,6
$\frac{1}{15400}$	18 ,00		14,5
	26 ,02	17, 4	

Segue Tabella I.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
Nitrato di Bario.			
$\frac{1}{4000}$	18°,05		18,7
$\frac{1}{7320}$	18 ,00		10,4
$\frac{1}{15000}$	18 ,01		5,15
Cloruro di Calcio.			
$\frac{1}{6800}$	18°,00		25,1
$\frac{1}{11640}$	18 ,00		15,0
	26 ,00	17, 8	
$\frac{1}{18230}$	17°,90		9,84
	26 ,03	11, 8	
Cloruro di Stronzio.			
$\frac{1}{4798}$	0°,00	15, 8	
	15 ,13	23, 8	25,4
	41 ,28	40, 3	
$\frac{1}{9046}$	0°,00	8, 7	
	14 ,79	13, 0	14.0
	41 ,44	22, 3	
$\frac{1}{14590}$	0°,00	5, 53	
	14 ,39	8, 28	9,04
	41 ,16	14, 4	
$\frac{1}{19930}$	0°,00	4, 2	
	14 ,14	6, 18	6,8
	41 ,19	10, 9	
Nitrato di Stronzio.			
$\frac{1}{2690}$	18°,04		32,7
$\frac{1}{6250}$	18 ,00		14,4
$\frac{1}{9310}$	18 ,00		10,1
$\frac{1}{10950}$	18 ,02		8,55
Nitrato di Argento.			
$\frac{1}{2434}$	0°,00	15, 0	
	18 ,37	23, 9	23,9
	40 ,18	35, 6	
$\frac{1}{6058}$	0°,00	6, 10	
	18 ,13	9, 81	9,79
	42 ,55	15, 4	
$\frac{1}{10860}$	0°,00	3, 45	
	17 ,97	5, 54	5,54
	42 ,76	8, 84	

Segue Tabella I.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
Segue *Nitrato di Argento.*			
$\frac{1}{12920}$	0°,00	2, 92	
	18 ,10	4, 75	4,73
	42 ,95	7, 55	
Solfato di Argento.			
$\frac{1}{1870}$	0°,00	20, 7	
	18 ,02		33,5
$\frac{1}{3784}$	18 ,04		17,1
$\frac{1}{7976}$	17 ,94		8,4
$\frac{1}{14060}$	18 ,01		5,0
Nitrato di Piombo.			
$\frac{1}{4022}$	17°,99		15,1
	25 ,93	17, 9	
$\frac{1}{7880}$	18 ,11		8,07
	26 ,05	9,5 0	
$\frac{1}{12390}$	0°,00	3, 38	
	18 ,03		5,38
	40 ,41	8, 31	
Cloruro di Magnesio.			
$\frac{1}{6560}$	18°,08		29,1
$\frac{1}{11000}$	18 ,01		17,6
$\frac{1}{13700}$	18 ,00		14,2
***Cloruro di Alluminio* (anidro sublimato).**			
$\frac{1}{6150}$	18°,01		29,8
$\frac{1}{11300}$	18 ,00		16,0
$\frac{1}{14400}$	18 ,06		13,0
Solfato di Alluminio.			
$\frac{1}{8240}$	18°,01		13,9
$\frac{1}{11300}$	18 ,00		10,9
$\frac{1}{27100}$	18 ,04		5,3

Segue Tabella I.

Cloruro Ramico.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
$\frac{1}{1131}$	18°,00		98,3
	27 ,13	119	
$\frac{1}{2541}$	18 ,00		50,3
$\frac{1}{5007}$	18 ,03		26,0
$\frac{1}{9420}$	18 ,00		14,3
$\frac{1}{15870}$	0°,00	5, 30	
	17 ,96	8, 7	8,7
	39 ,98	13, 9	

Solfato di Rame.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
$\frac{1}{1953}$	18°,03		44,7
$\frac{1}{3940}$	18 ,00		25,1
$\frac{1}{6380}$	17 ,99		16,5
$\frac{1}{10114}$	17 ,98		11,8
$\frac{1}{15960}$	17 ,98		7,58
$\frac{1}{20430}$	18 ,01		6,25

Cloruro di Zinco.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
$\frac{1}{4350}$	18°,05		29,6
	26 ,04	35, 4	
$\frac{1}{8470}$	17 ,98		15,7
	25 ,99	18, 8	

Solfato di Zinco.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
$\frac{1}{3700}$	18°,01		25,3
$\frac{1}{9570}$	17 ,96		10,9
$\frac{1}{16510}$	17 ,94		6,8
$\frac{1}{24880}$	18 ,00		4,8

Cloruro di Cadmio.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
$\frac{1}{2130}$	0°,00	24, 9	
	13 ,38	36, 0	40,3
	39 ,77	61, 6	
$\frac{1}{5170}$	0°,00	11, 31	
	13 ,67	16, 6	18,3
	40 ,42	28, 6	
$\frac{1}{9220}$	0°,00	6, 74	
	15 ,38	10, 3	10,9
	39 ,96	17, 1	

Segue Tabella I.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
Segue *Cloruro di Cadmio.*			
$\frac{1}{15405}$	0°,00	4,23	
	14 ,95	6,43	6,85
	40 ,65	11,0	
Solfato di Cadmio.			
$\frac{1}{6150}$	18°,06		12,9
$\frac{1}{10700}$	18 ,01		8,0
$\frac{1}{15200}$	18 ,03		5,9
Cloruro Ferroso.			
$\frac{1}{4180}$	18°,00		24,5
$\frac{1}{9760}$	18 ,05		11,2
$\frac{1}{15500}$	18 ,00		7,17
Solfato Ferroso.			
$\frac{1}{4140}$	18°,00		21,4
$\frac{1}{8390}$	18°,00		11,5
	26 ,02	14,0	
$\frac{1}{10300}$	18 ,00		9,68
	26 ,00	11,5	
$\frac{1}{10820}$	18 ,00		8,97
	25 ,96	11,1	
$\frac{1}{15360}$	18 ,00		6,61
	26 ,00	8,17	
Solfato di Cobalto.			
$\frac{1}{4870}$	18°,00		18,4
$\frac{1}{9660}$	18 ,05		10,5
$\frac{1}{13500}$	18 ,11		7,6
Cloruro di Nichelio.			
$\frac{1}{5208}$	18°,00		21,1
	25 ,94	25,2	
$\frac{1}{8370}$	18 ,00		13,5

Segue TABELLA I.

d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$	d	t	$c_t \cdot 10^9$	$c_{18} \cdot 10^9$
Segue *Cloruro di Nichelio.*				*Solfato di Nichelio.*			
$\frac{1}{10380}$	17,98		10,8	$\frac{1}{7240}$	18°,00		12,2
	25,95	12,9		$\frac{1}{13000}$	18,00		7,18
$\frac{1}{12700}$	17,85		8,85	$\frac{1}{17400}$	18,00		5,39
	25,89	10,6					

Coi valori della conducibilità delle singole soluzioni alla temperatura di 18° ho calcolato le corrispondenti conducibilità molecolari k, mediante l'espressione

$$k = \frac{c_{18}}{m},$$

dove m rappresenta la concentrazione delle soluzioni espressa in numero di molecole. Il numero di molecole m l'ho ricavato dividendo il peso in grammi di sale disciolto in un litro d'acqua, per l'equivalente elettrochimico A del sale stesso. Ciò ho fatto per paragonare i risultati delle mie esperienze con quelli pubblicati dal KOHLRAUSCH in un suo recentissimo lavoro (1).

Nella seguente tabella sono raccolti i valori di k per i diversi sali alle differenti concentrazioni m delle loro soluzioni.

(1) F. KOHLRAUSCH, *Nachrichten von der König. Gesellschaft der Wiss.* Göttingen, Feb. 1885.

TABELLA II.

m	$k . 10^7$
NH_4Cl; $A = 53{,}5$	
0, 0342	103
0, 0176	106
0, 0099	109
0, 00578	112
0, 00282	115
0, 00152	120
HCl; $A = 74{,}6$	
0, 0184	106
0, 0100	108
0, 0038	111
0, 0019	114
0, 00097	118
$\frac{1}{2} K_2SO_4$; $A = 87{,}2$	
0, 0099	102
0, 00328	109
0, 00155	116
0, 00085	121
0, 00064	125
$NaCl$; $A = 58{,}5$	
0, 0049	92
0, 0016	95
0, 0011	97
$\frac{1}{2} Na_2SO_4$; $A = 71{,}1$	
0, 00258	94
0, 00137	97
0, 00085	101
$\frac{1}{2} Li_2CO_3$; $A = 37$	
0, 0040	78
0, 0030	79
0, 00175	83
$\frac{1}{2} Ba(NO_3)_2$; $A = 130{,}6$	
0, 00191	98
0, 00105	100
0, 000511	101
$\frac{1}{2} CaCl_2$; $A = 55{,}3$	
0, 0027	93
0, 0016	97
0, 00099	99
$\frac{1}{2} SrCl_2$; $A = 79$	
0, 0029	88
0, 0014	100
0, 00087	104
0, 00064	107
$\frac{1}{2} Sr(NO_3)_2$; $A = 105{,}1$	
0, 00355	92
0, 00152	95
0, 00102	99
0, 00087	98
$AgNO_3$; $A = 170$	
0, 00242	99
0, 00097	101
0, 00054	103
0, 00045	104

Segue TABELLA II.

m	$k.10^7$
$\frac{1}{2} Ag_2 SO_4$; $A = 155,7$	
0, 00344	97
0, 00169	101
0, 00080	105
0, 00046	109
$\frac{1}{2} P(NO_3)_2$; $A = 165,2$	
0, 00150	101
0, 00076	106
0, 00049	110
$\frac{1}{2} Mg\,Cl_2$; $A = 47,3$	
0, 00322	90
0, 00192	91
0, 00154	92
$\frac{1}{6} Al_2\,Cl_6$; $A = 44,4$	
0, 0037	80,6
0, 0020	80
0, 00157	83
$\frac{1}{6} Al_2(SO_4)_3$; $A = 57$	
0, 00211	66
0, 00156	70
0, 00065	81
$\frac{1}{2} Cu\,Cl_2$; $A = 67$	
0, 0132	75
0, 0059	86
0, 0030	87
0, 0016	90
0, 00094	93

m	$k.10^7$
$\frac{1}{2} Cu\,SO_4$; $A = 79,8$	
0, 0064	70
0, 00315	80
0, 00196	84
0, 00124	95
0, 00078	97
0, 00061	102
$\frac{1}{2} Zn\,Cl_2$; $A = 68$	
0, 0034	87
0, 00173	91
$\frac{1}{2} Zn\,SO_4$; $A = 80,6$	
0, 00335	76
0, 00129	85
0, 00075	91
0, 00057	95
$\frac{1}{2} Cd\,Cl_2$; $A = 91,4$	
0, 00515	78
0, 00211	87
0, 00120	92
0, 00071	96
$\frac{1}{2} Cd\,SO_4$; $A = 103,8$	
0, 00157	82
0, 00090	89
0, 00063	93
$\frac{1}{2} Fe\,Cl_2$; $A = 63,3$	
0, 0038	68
0, 0025	70
0, 00101	71

Segue TABELLA II.

m	$k.10^7$	m	$k.10^7$
$\frac{1}{2} Fe SO_4$; $A = 75{,}9$		$\frac{1}{2} Ni Cl_2$; $A = 64{,}7$	
0, 00318	67	0, 0029	73
0, 00157	73	0, 00185	74
0, 00128	76	0, 00149	73
0, 00086	78	0, 00122	73
$\frac{1}{2} Co SO_4$; $A = 77{,}3$		$\frac{1}{2} Ni SO_4$; $A = 77{,}3$	
0, 00265	70	0, 0018	68
0, 00135	78	0, 00099	72
0, 00094	81	0, 00074	73

Esaminando i valori registrati in questa tabella, si riconosce facilmente che la conducibilità molecolare, tanto dei sali che cristallizzano anidri, quanto di quelli che cristallizzano con molecole d'acqua, aumenta in modo sensibilissimo al diminuire della concentrazione. Secondo il BOUTY per i sali anidri la conducibilità molecolare dovrebbe essere costante già a partire dalla diluizione di $\frac{1}{1000}$ a $\frac{1}{4000}$.

Non ripeto qui tutte le osservazioni che ho fatte nel mio studio antecedente, già varie volte accennato, rispetto ai sali di differente radicale elettropositivo, e che cristallizzano anidri; essi dimostrano ad evidenza di non possedere eguale conducibilità molecolare. Per fare un confronto, raccolgo qui sotto in un'altra tabella il valore della conducibilità molecolare k di tutti i sali, dedotto graficamente per la concentrazione $m = 0,001$.

TABELLA III.

Valori della conducibilità molecolare $\frac{c_{18}}{m} = k$

per $m = 0{,}001$.

	Cl	NO_3	$\frac{1}{2}SO_4$	$\frac{1}{2}CO_3$
NH_4	$k.10^7 = 124$			
K	118		119	
Ag		101	104	
$\frac{1}{2}Pb$		103		
$\frac{1}{2}Sr$	103	98		
Na	102		100	
$\frac{1}{2}Ba$		100		
$\frac{1}{2}Ca$	99			
$\frac{1}{2}Zn$	97		92	
$\frac{1}{2}Mg$	94			
$\frac{1}{2}Cu$	93		93	
Li				90
$\frac{1}{2}Cd$	93		87	
$\frac{1}{6}Al_2$	85		74	
$\frac{1}{2}Ni$	73		72	
$\frac{1}{2}Fe$	71		76	
$\frac{1}{2}Co$			81	

Da questo prospetto risulta chiaramente che i diversi cationi hanno una influenza notevolissima sulla conducibilità molecolare degli elettroliti; parimenti, per i vari sali d'uno stesso elemento

elettropositivo si osserva pure una differenza nella conducibilità molecolare stessa. Così contrariamente a quanto ammette il BOUTY, e come anche è più verosimile, i vari ioni nel muoversi in seno all'acqua d'una soluzione diluitissima incontrano una diversa resistenza, come già ebbe a stabilire il KOHLRAUSCH. Per soluzioni alla concentrazione $m = 0,001$ i sali alcalini $Cl K$, $K_2 SO_4$ dimostrano di possedere una conducibilità molecolare molto vicina a quella del $Cl NH_4$; vengono poscia con conducibilità molecolare più bassa i sali di *Ag*, *Pb*, *Sr*, *Na*, *Ba*, *Ca*, *Zn*, *Mg*, *Cu*, *Li*, *Cd;* i sali di *Al*, *Ni*, *Fe* e *Co*, per lo stesso grado di diluizione, mostrano la minore conducibilità molecolare osservata.

Viene ora opportuno di accennare alle determinazioni recentissime del KOHLRAUSCH più indietro richiamate.

In un lavoro del quale ho preso conoscenza quando il mio studio sperimentale era già al suo termine, il KOHLRAUSCH dà i risultati di sue ricerche destinate a risolvere completamente la questione controversa. Egli ha spinto i suoi studi su soluzioni estremamente diluite, arrivando ad un grado di diluizione molto maggiore di quello da me raggiunto. Nelle sue determinazioni fu perciò costretto a tenere calcolo anche della conducibilità dell'acqua, che doveva sottrarre dalla conducibilità delle soluzioni.

Le conclusioni generali, che il KOHLRAUSCH ha tratte dai risultati delle sue esperienze, sono contrarie a quelle del BOUTY; concordano invece pienamente con quelle da me pubblicate nell'anno decorso, e coi risultati che comunico in questa nuova Memoria.

Credo molto vantaggioso riportare la tabella data dal KOHLRAUSCH, per la conducibilità molecolare delle soluzioni di molti sali, per concentrazioni che variano fra $m = 10$ ed $m = 0,00001$.

TABELLA IV.

Conducibilità molecolare specifica di soluzioni acquose di sali neutri, per la temperatura di 18°, secondo F. KOHLRAUSCH.

$m =$			0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	5	10
KCl	$A = 74,6$	$k.10^7 =$	122	121	119	115	105	92		
NH_4Cl	$= 53,5$	»	121	121	119	114	104	91	75	
$NaCl$	$= 58,5$	»	103	103	101	96	87	69	40	
$LiCl$	$= 42,5$	»	96	94	92	87	78	59	30	11
$\frac{1}{2}BaCl_2$	$= 104,0$	»	114	113	109	101	86	66		
$\frac{1}{2}ZnCl_2$	$= 68,0$	»	103	103	99	91	77	51		
KI	$= 165,9$	»	122	121	120	116	107	97	38	
KNO_3	$= 101,2$	»	121	121	118	112	98	75		
$NaNO_3$	$= 85,1$	»	97	97	95	91	82	62	32	
$\frac{1}{2}Ba(NO_3)_2$	$= 130,6$	»	112	110	106	95	76			
$AgNO_3$	$= 170,0$	»	108	108	107	102	89	64	35	
$KClO_3$	$= 122,6$	»	114	112	110	105	93			
$KC_2H_3O_2$	$= 98,1$	»	94	93	92	88	78	59	24	4
$\frac{1}{2}K_2SO_4$	$= 87,2$	»	127	125	121	110	90	67		
$\frac{1}{2}Na_2SO_4$	$= 71,1$	»	105	103	100	91	73	47		
$\frac{1}{2}Li_2SO_4$	$= 55,0$	»	95	94	91	82	64	39		
$\frac{1}{2}MgSO_4$	$= 60,0$	»	106	103	94	71	47	27	8	
$\frac{1}{2}ZnSO_4$	$= 80,6$	»	105	102	91	68	43	25	8	
$\frac{1}{2}CuSO_4$	$= 79,8$	»	108	105	94	67	42	24		

Le conseguenze che il KOHLRAUSCH ricava dai numeri, registrati in questo quadro, sono le seguenti:

« Le conducibilità molecolari di questi sali sono tutte dello stesso ordine di grandezza, ma non eguali fra loro; esse sono influenzate visibilmente da tutti e due gli ioni dell'elettrolito, i quali secondo la loro conducibilità si ordinano:

per i Cationi:

Potassio, Ammonio, Bario, Argento, Sodio, Rame, Magnesio, Zinco, Litio;

per gli Anioni:

Acido solforico, Cloro, Iodo, Acido nitrico, Acido cloridrico, Acido acetico.

Il Potassio e l'Ammonio, indi il Magnesio, lo Zinco ed il Rame formano gruppi distinti. Similmente per grandi diluizioni le differenze fra SO_4, Cl, I, NO_3 sono di poco rilievo, come già fece osservare il LENZ ».

Il grado di diluizione delle soluzioni da me studiate è molto minore di quello a cui arrivò il KOHLRAUSCH. Nella mia Nota pubblicata nello scorso anno ho però osservato che i risultati ottenuti col grado di diluizione usato per le soluzioni dei sali di Ammonio, Potassio, Argento e Piombo (maggiore di quello corrispondente alla concentrazione $m = 0,001$), mi autorizzavano ad ammettere che le conclusioni ricavate fossero valevoli per un ulteriore grado di diluizione. Il KOHLRAUSCH colle sue attuali esperienze ha raggiunto addirittura l'ultimo limite di diluizione sotto il quale è da ritenersi si possano studiare i vari sali, e le sue conclusioni concordano perfettamente colle mie.

Esaminando l'antecedente tabella del KOHLRAUSCH si può scorgere facilmente che per i sali di K, NH_4 ed Ag la conducibilità molecolare varia pochissimo quando la concentrazione passa da $m = 0,001$, a $m = 0,00001$; si trova invece che essa varia ancora sensibilmente per gli altri sali. Questa è da ritenersi la ragione per cui nella Tab. III, relativa alle mie determinazioni, risulta un ordine diverso nella serie dei cationi, in confronto alla serie data dal KOHLRAUSCH. Egli stesso nota

che per i solfati di *Mg*, *Zn* e *Cu* specialmente, nonchè per altri sali di metalli bivalenti, la conducibilità molecolare cresce rapidamente coll'aumentare della diluizione delle soluzioni, anche partendo dai maggiori gradi di diluizione, e ritiene che questa coincidenza del rapido incremento della conducibilità colla polivalenza degli elementi non sia affatto casuale. Le mie esperienze, estese ad un numero maggiore di sali di radicale elettropositivo polivalente (*Ca*, *Cd*, *Al*, *Ni*, *Fe*, *Co*) tenderebbero ad appoggiare questa supposizione del Kohlrausch. Di fatto tali sali alla concentrazione $m = 0{,}001$ hanno una conducibilità molecolare dello stesso ordine di grandezza di quella trovata dal Kohlrausch per i sali di *Ba*, *Mg*, *Zn* e *Cu*, e molto più bassa di quella dei sali di metalli monovalenti allo stesso grado di diluizione. Si può anche notare che alla concentrazione $m = 0{,}001$ i sali di *Al*, *Ni*, *Fe* e *Co* mostrano la minima conducibilità molecolare come se formassero un gruppo a parte.

Qui sotto riporto in uno specchio il confronto delle conducibilità molecolari che io ho trovate per la concentrazione $m = 0{,}001$ delle soluzioni di alcuni sali, coi valori corrispondenti determinati dal Kohlrausch. L'accordo è sufficiente, se si tiene conto delle varie influenze che possono alterare più o meno i risultati di tal genere di esperienze, e causa ancor più influente, la diversa provenienza dei sali. I valori del Kohlrausch sono segnati (*K*).

TABELLA V.

Valori di k . 10^7 *per* m = 0,001

	$k \cdot 10^7$ (K)	$k \cdot 10^7$ (V)	DIFFERENZE SU 100
NH_4Cl	119	124	+ 4,2
KCl	119	118	− 0,9
K_2SO_4	121	119	− 1,6
$AgNO_3$	107	101	− 5,6
$NaCl$	103	101	− 1,9
Na_2SO_4	100	100	0,0
$Ba(NO_3)_2$	106	100	− 5,7
$ZnCl_2$	99	97	− 2,0
$ZnSO_4$	91	92	+ 1,1
$CuSO_4$	94	93	− 1,1
$MgSO_4$(1)	94		
$MgCl_2$		94	
$LiCl$	92		
Li_2CO_3		90	

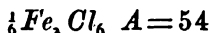
(1) In mancanza di dati, di fronte ai valori trovati dal KOHLRAUSCH per il solfato di magnesio ed il cloruro di litio, metto quelli che io ho ricavati per il cloruro di magnesio ed il carbonato di litio. Siccome, dietro le antecedenti osservazioni, le conducibilità molecolari dei sali d'uno stesso elemento elettropositivo differiscono di poco, così i numeri avvicinati per il confronto possono dare lo stesso una idea della concordanza che esiste fra i valori del KOHLRAUSCH ed i miei, anche per quanto riguarda i sali di litio e di magnesio.

Il KOHLRAUSCH ha pure studiato le soluzioni di alcuni acidi e degli idrati alcalini. Di questi corpi, benchè in soluzioni meno diluite, si sono occupati nello scorso anno anche il BOUTY, l'OSTWALD (1) e l'ARRHENIUS (2). L'OSTWALD colle sue esperienze si propose di dimostrare l'esistenza della proporzionalità fra la conducibilità elettrica e la velocità di reazione chimica, per un numero grandissimo di acidi, fra minerali ed organici. Degli studi dell'ARRHENIUS non potei finora prendere conoscenza.

Il KOHLRAUSCH ha trovato che tanto gli acidi come gli idrati da lui esaminati (HCl, HNO_3, H_2SO_4, KOH, $Na\,OH$) presentano l'anomalia, che a partire dalla minima concentrazione ($m = 0,00001$) fino ad una concentrazione alquanto maggiore, compresa fra $m = 0,001$ ed $m = 0,01$, la loro conducibilità molecolare va aumentando, per poscia decrescere come avviene per i sali neutri.

Secondo il KOHLRAUSCH tutti i sali, che presentano reazione acida od alcalina, in soluzione diluitissima dovrebbero comportarsi in modo analogo a quello degli acidi e degli idrati alcalini. Egli dà i risultati di sue esperienze per i carbonati di potassio e di sodio; per questi due sali la conducibilità va realmente aumentando nel passaggio dalle soluzioni concentrate alle diluite; cresce fino alla concentrazione $m = 0,001$, per poscia diminuire.

Io noto qui il comportamento da me riscontrato per il cloruro ferrico, il quale mostra una conducibilità molto grande. Ho preparate diverse soluzioni con $Fe_2\,Cl_6$ anidro sublimato, ed ho ottenuti i seguenti risultati:

$$\tfrac{1}{6} Fe_2\,Cl_6 \quad A = 54$$

$m =$	0,0060	0,0053	0,0034	0,0024	0,0020	0,0010
$k.10^7 =$	130	129	146	151	166	236.

Ho però rimarcato che la conducibilità delle diverse soluzioni di questo sale aumentava col tempo. Anzi facendo delle determinazioni di resistenza, per una data soluzione, a intervalli di

(1) W. OSTWALD, Journ. für prakt. Chem. N. F. Bd. XXX, S. 93 und 225, 1884.

(2) Sv. ARRHENIUS, Bihang till. K. Svenska Vet. Ahad. Handl. 8, n° 13, 1884.

tempo molto brevi, trovava ogni volta una diminuzione nella resistenza stessa; indizio questo che il sale andava probabilmente decomponendosi. Dovetti quindi aver cura di studiare le sue soluzioni appena preparate e nel tempo più breve possibile. Il fatto della conducibilità così grande del cloruro ferrico si potrebbe facilmente spiegare ammettendo che esso si decomponga ponendo in libertà dell'acido cloridrico. Ecco il confronto fra le conducibilità molecolari dell' HCl e del $Fe_2\,Cl_6$ per $m = 0{,}001$:

$$ClH \quad A = 36{,}46 \quad k\,.\,10^7 = 345 \ (K)$$
$$Fe_2\,Cl_6 \quad = 54{,}0 \quad = 236 \ (V).$$

Parlando dell'influenza della temperatura accennerò a qualche altra anomalia osservata per altri composti.

Aggiungerò infine, che una parte importante del lavoro del Kohlrausch è da lui destinata allo studio della sua legge sul movimento indipendente degli ioni *(unabhängige Wanderung der Ionen)*, che era stata messa in dubbio dal Bouty. Il Kohlrausch mostra che anche per una diluizione maggiore di quella da lui studiata nelle sue prime determinazioni, e per la quale si hanno ancora dei dati sperimentali sul numero di trasporto degli ioni, la legge è verificata.

Nel mio primo studio sulla conducibilità delle soluzioni saline acquose molto diluite, ho dimostrato che la conducibilità d'una soluzione diluitissima alla temperatura t si può esprimere con una formola di secondo ordine

$$c_t = c_0\,(1 + \alpha t + \beta t^2)$$

non mai però con una semplice formola lineare

$$c_t = c_0\,(1 + h\,t)$$

come credette di poter provare il Bouty. Egli stesso veramente nella sua ultima Memoria pubblicata sugli *Ann. de Phys. et de Chim.*, già citata, ha riconosciuto che con una equazione così semplice non si poteva rappresentare la conducibilità ad una temperatura elevata, ritenendo però che fra 0° e 20° la variazione che avviene nella conducibilità sia tale da potersi considerare proporzionale alla variazione della temperatura. Giacchè

ho studiati parecchi sali a tre temperature, così valendomi delle nuove e delle vecchie esperienze, do per essi, nella seguente tabella, i valori trovati per i coefficienti α e β della antecedente equazione. Come al solito m rappresenta, in numero di molecole, la concentrazione delle soluzioni. Sotto $\frac{\Delta c}{c_{18}}$ registro pure il valore del rapporto, fra l'aumento medio della conducibilità per un grado, fra 18° e 26°, e la conducibilità a 18°; è quel valore che il KOHLRAUSCH chiama col nome di *coefficiente di temperatura*. Metto di fronte ai miei i valori $\left(\frac{\Delta c}{c_{18}}\ (K)\right)$ che il KOHLRAUSCH ha trovato per il coefficiente di temperatura di soluzioni molto diluite. Per i sali studiati soltanto a due temperature do solamente il valore di $\frac{\Delta c}{c_{18}}$.

TABELLA VI.

m	α	β	$\frac{\Delta c}{c_{18}}$	$\frac{\Delta c}{c_{18}}\ (K)$
		Cloruro di Ammonio.		
0, 0342	0, 0292	0, 000122	0, 0221	
0, 0176	0, 0302	0, 000110	0, 0221	
0, 0100	0, 0302	0, 000109	0, 0224	0, 0226
0, 0058	0, 0300	0, 000121	0, 0224	
0, 0028	0, 0302	0, 000124	0, 0226	
0, 0015	0, 0300	0, 000166	0, 0233	
		Solfato di Potassio.		
0, 0100	0, 0304	0, 000134	0, 0223	0, 022
0, 0033	0, 0312	0, 000134	0, 0231	
0, 0015	0, 0320	0, 000156	0, 0239	3
0, 0008	0, 0270	0, 000227	0, 0237	
0, 0006	0, 0291	0, 000200	0, 0238	

Segue Tabella VI.

m	α	β	$\frac{\Delta c}{c_{18}}$	$\frac{\Delta c}{c_{18}}$ (K)
		Cloruro di Potassio.		
0, 0184	0, 0296	0, 000103	0, 0218	
0, 0100	0, 0296	0, 000113	0, 0220	0, 0221
0, 0038	0, 0295	0, 000121	0, 0222	
0, 0019	0, 0295	0, 000181	0, 0231	
0, 0010	0, 0293	0, 000163	0, 0236	
		Cloruro di Litio.		
0, 0100				0, 0223
0, 0055	0, 0303	0, 000174	0, 0237	
0, 0025	0, 0302	0, 000177	0, 0238	
0, 0016	0, 0323	0, 000140	0, 0235	
		Cloruro di Stronzio.		
0, 0029	0, 0305	0, 000168	0, 0237	
0, 0014	0, 0309	0, 000164	0, 0240	
0, 0006	0, 0308	0, 000191	0, 0244	
		Nitrato di Argento.		
0, 0100				0, 0221
0, 0010	0, 0315	0, 000112	0, 0227	
0, 0005	0, 0317	0, 000111	0, 0229	
0, 0004	0, 0328	0, 000095	0, 0228	
		Nitrato di Piombo.		
0, 0005	0, 0302	0, 000147	0, 0231	
		Cloruro di Cadmio.		
0, 0051	0, 0314	0, 000160	0, 0237	
0, 0021	0, 0319	0, 000145	0, 0236	
0, 0012	0, 0318	0, 000168	0, 0244	
0, 0007	0, 0315	0, 000170	0, 0241	

Segue Tabella VI.

m	$\frac{\Delta c}{c_{18}}$	$\frac{\Delta c}{c_{18}}$ (K)
Cloruro di Zinco.		
0, 0100		0, 0239
0, 0034	0, 0245	
0, 0017	0, 0246	
0, 0012	0, 0243	
Cloruro di Calcio.		
0, 0016	0, 0237	
0, 0010	0, 0246	
Cloruro di Sodio.		
0, 0100		0, 0238
0, 0016	0, 0232	
0, 0011	0, 0236	
Carbonato di Litio.		
0, 0017	0, 0237	
Cloruro di Nichelio.		
0, 0029	0, 0245	
0, 0015	0, 0240	
0, 0012	0, 0245	
Cloruro Ferroso.		
0, 0016	0, 0280	
Solfato Ferroso.		
0, 0016	0, 0270	
0, 0013	0, 0230	
0, 0012	0, 0296	
0, 0009	0, 0296	
Idrato Potassico.		
0, 0100		
0, 0055	0, 0188	
0, 0053	0, 0188	
0, 0020	0, 0210	
Idrato Sodico.		
0, 0205	0, 0200	
0, 0046	0, 0208	

Esaminando la tabella VI, si vede che il coefficiente di temperatura è una quantità poco variabile per i diversi sali. Per le soluzioni studiate a più di due temperature, appare manifesto che il coefficiente β, del termine dipendente da t^2, della formola che dà la conducibilità a t°, è tutt'altro che trascurabile. Il valore

di $\frac{\Delta c}{c_{18}}$ mostra un leggero aumento col crescere della diluizione delle soluzioni.

È però da notare, che mentre per i vari sali studiati il coefficiente di temperatura $\frac{\Delta c}{c_{18}}$ è pressochè lo stesso, per i due sali di ferro ($Fe\,Cl_2$, $Fe\,SO_4$) è molto più grande, e per gli idrati alcalini (KOH, $Na\,OH$) molto più piccolo del valore medio. Noterò per altro che le soluzioni dei due sali di ferro mostravano alla temperatura ordinaria un aumento di conducibilità, dopo aver subito un riscaldamento; al contrario le soluzioni dei due idrati alcalini manifestavano un aumento di resistenza, se venivano studiate dopo antecedente riscaldamento. È probabile quindi che tali soluzioni si alterassero per l'influenza del calore e per il contatto coll'aria atmosferica, come già ci fa prevedere la chimica.

La tabella VI mostra pure la perfetta concordanza fra i valori di $\frac{\Delta c}{c_{18}}$ determinati dal Kohlrausch e da me, qualora si tenga conto del grado di diluizione delle soluzioni per il quale furono trovati, e del piccolo incremento che ricevono tali valori col crescere della diluizione.

In base dunque ai risultati delle attuali esperienze e di quelle da me già pubblicate in antecedenza, intorno alla conducibilità elettrica delle soluzioni saline acquose molto diluite, si possono stabilire le seguenti conclusioni generali, in accordo perfetto con quelle alle quali è pure arrivato il Kohlrausch colle sue recentissime ricerche.

Ad ogni sale, anche in soluzione diluitissima, spetta una conducibilità molecolare propria (specifica). La conducibilità molecolare degli elottroliti è quindi legata alla natura di ambedue gli ioni.

La conducibilità molecolare dei sali disciolti nell'acqua è una grandezza variabile; in generale essa aumenta col crescere della diluizione delle soluzioni.

L'influenza della temperatura sulla conducibilità elettrica delle soluzioni saline acquose molto diluite è, per i vari sali, pressochè della stessa grandezza e tende sensibilmente a farsi maggiore col crescere della diluizione delle soluzioni.

Per esprimere la conducibilità elettrica di una soluzione salina acquosa anche moltissimo diluita, non serve una semplice equazione lineare; occorre almeno una espressione della forma

$$c_t = c_0 (1 + \alpha t + \beta t^2) \ .$$

Per i sali studiati si trova che il coefficiente α è un numero che oscilla attorno al valore 0,0300; e β rispetto ad α è più grande di quello che si riscontra in molte altre leggi fisiche, che si esprimono colla stessa formola.

Questo lavoro venne eseguito nel Laboratorio di fisica della R. Università di Torino, diretto dal Prof. NACCARI, al quale rendo vive grazie, per i mezzi da lui posti a mia disposizione.

Torino, aprile 1885.

Il Socio Comm. Prof. G. Curioni presenta e legge la seguente Nota del sig. Cav. Scipione Cappa; Prof. nella Scuola d'Applicazione degli Ingegneri in Torino,

SULLE FORZE INTERNE

CHE SI SVOLGONO

NEI LIQUIDI IN MOVIMENTO.

Immaginiamo un corpo qualunque solido o liquido od in qualsiasi altro stato, in riposo ovvero in movimento soggetto a forze qualsiansi.

Conduciamo a traverso del corpo un piano qualunque e consideriamo una porzione s dell'area della sezione del corpo. Noi concepiamo facilmente che si svolgono nel corpo delle forze mutue interne, le quali hanno i loro punti di applicazione sulla superficie s. Immaginiamo scomposta ciascuna di queste forze in due, di cui una normale alla superficie s, e l'altra giacente nel piano s, dopo avere sostituite ad una parte del corpo, della quale si farà astrazione, le sue azioni rispetto all'altra parte del corpo medesimo. Componiamo in una forza unica tutte le componenti normali alla superficie s; alla risultante daremo il nome di *forza interna normale* e sarà la pressione o la tensione mutua che si svolge nell'interno del corpo normalmente alla superficie piana di area s. Dividendo la forza stessa per l'area della superficie si avrà il valore della pressione o della tensione riferita all'unità di superficie. Quanto alle componenti che giaciono nel piano,, si potranno pure comporre in una forza unica alla quale daremo il nome di *forza interna tangenziale*. Questa rappresenterà la coesione o l'attrito che si svolge nell'interno del corpo lungo la superficie piana di area s nella direzione della risultante

stessa. Dividendo questa forza per l'area s si avrà il valore della forza tangenziale riferita all'unità di superficie.

Per un punto qualunque di un corpo si possono condurre piani in infinite direzioni diverse; per ciascuno di questi piani esisterà una certa forza interna normale, ed una certa forza interna tangenziale. Il problema della ricerca dei valori delle due forze interne normale e tangenziale per ogni punto del corpo e per ogni direzione del piano, sembra a prima giunta indeterminato, però in certi casi ed in date condizioni speciali del corpo è di non difficile risoluzione.

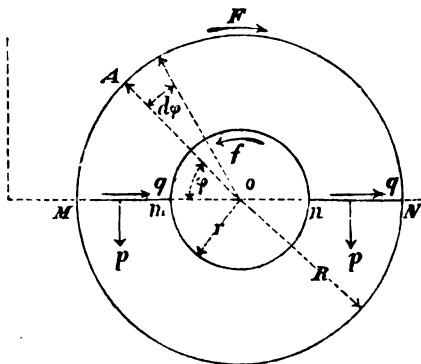
Esaminiamo un caso particolare.

Sia un corpo solido omogeneo avente la forma di una scorza cilindrica a sezione retta circolare di raggio esterno R, di raggio interno r e di altezza a. Alla superficie cilindrica esterna supponiamo applicata tutto all'intorno in direzione tangente alla superficie cilindrica stessa e normalmente alle generatrici una forza, la quale riferita all'unità di superficie sia espressa da $\frac{F}{2\pi R a}$. Questa forza è ripartita uniformemente su tutti i punti della superficie cilindrica esterna. Parimente supponiamo applicata in modo uniforme alla superficie cilindrica interna del solido una forza, la quale riferita all'unità di superficie sia espressa da $\frac{f}{2\pi r a}$. Supponiamo poi che le forze F, f siano di tale intensità e per tal senso dirette che il solido sia in equilibrio.

Per l'equilibrio del solido sarà necessario che le forze F, f siano dirette in senso opposto e sia verificata l'equazione dei momenti:

$$FR = fr.$$

Immaginiamo ora diviso il solido in due parti eguali con un piano meridiano $MmnN$. Volendo considerare la metà del solido MAN indipendentemente dall'altra metà, bisogna sostituire a questa le azioni che essa esercitava sulle faccie Mm, nN della parte considerata prima che le due parti venissero separate. Le azioni della parte esportata rispetto alla faccia Mm della parte che si considera si possono rappresentare con due forze, una p normale al piano Mm e l'altra q giacente nel piano medesimo. È facile vedere che, per ragione di simmetria, altre due forze eguali, parallele e dirette nello stesso senso delle pre-

cedenti, rappresenteranno le azioni della parte esportata rispetto alla faccia nN della parte considerata del solido.

Conduciamo ora pel centro O della sezione retta fatta nel solido dal piano di figura, un raggio OA che faccia un angolo φ qualunque colla retta OM ed un altro raggio infinitamente prossimo che faccia un angolo $d\varphi$ col precedente. Corrispondentemente all'angolo $d\varphi$ avremo due archetti sulle due circonferenze dei circoli segnati sul piano di figura, di lunghezze: quello esterno $R\,d\varphi$ e quello interno $r\,d\varphi$, e due forze di intensità: $F\frac{d\varphi}{2\pi}$, $f\frac{d\varphi}{2\pi}$. Le componenti di queste forze parallele a due assi, uno OM e l'altro normale ad OM, saranno rispettivamente:

$$F\frac{d\varphi}{2\pi}\operatorname{sen}\varphi\,,\quad -f\frac{d\varphi}{2\pi}\operatorname{sen}\varphi \quad \text{parallelamente ad } OM$$

$$F\frac{d\varphi}{2\pi}\cos\varphi\,,\quad -f\frac{d\varphi}{2\pi}\cos\varphi \quad \text{normalmente ad } OM\,.$$

Le somme di tutte queste componenti per la metà del solido saranno:

$$\frac{F}{2\pi}\int_0^\pi \operatorname{sen}\varphi\,d\varphi-\frac{f}{2\pi}\int_0^\pi \operatorname{sen}\varphi\,d\varphi \quad \text{parallelamente ad } OM$$

$$\frac{F}{2\pi}\int_0^\pi \cos\varphi\,d\varphi-\frac{f}{2\pi}\int_0^\pi \cos\varphi\,d\varphi \quad \text{normalmente ad } OM$$

ossia

$$2\,\frac{F-f}{2\pi} \text{ parallelamente ad } OM$$

e zero normalmente ad OM.

Per l'equilibrio della metà del corpo considerata dovrà essere:

$$2\,\frac{F-f}{2\pi}+2\,q=0$$

donde ricavasi

$$q=\frac{f-F}{2\pi}.$$

Quanto alla p sarà nulla, essendo zero la somma delle componenti delle forze distribuite lungo le circonferenze, normali ad OM.

La forza tangenziale o di coesione q si può anche esprimere in funzione di una sola delle forze f ad F; invero si ha dall'equazione dei momenti:

$$f=\frac{FR}{r}$$

sarà quindi:

$$q=F\,\frac{R-r}{2\pi r}$$

od anche

$$q=f\,\frac{R-r}{2\pi R}.$$

Per una scorza cilindrica di raggio r e di grossezza dr si avrà:

$$\frac{dq}{dr}=-\frac{FR}{2\pi r^2}$$

e dividendo ambi i membri dell'equazione per a sarà:

$$\frac{dq}{a.dr}=-\frac{FR}{2\pi r^2.a}.$$

Ora il primo membro esprime il valore della forza di coesione riferita all'unità superficiale che si svolge lungo il piano Mm a distanza r dal centro, quindi si vede come nel solido da

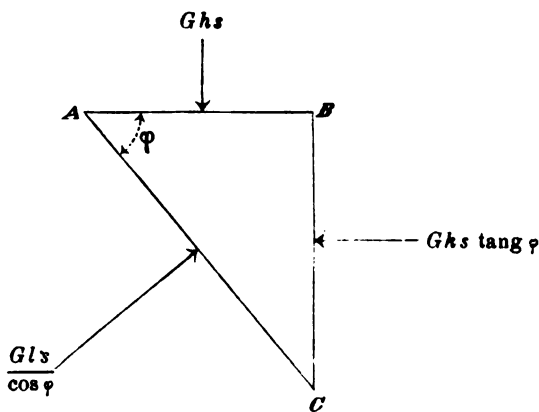
noi considerato questa forza di coesione riferita all'unità superficiale varii in ragione inversa del quadrato della distanza dall'asse del punto in cui essa si svolge.

Il caso che abbiamo esaminato ci fa vedere come, conosciute le forze applicate esternamente ad un corpo, si possa in date condizioni speciali risolvere il problema della ricerca delle forze interne; si può eziandio presentare il caso inverso in cui essendo note alcune delle forze interne si vogliono determinare le altre ovvero le condizioni a cui debbono soddisfare le forze esterne.

Veniamo tosto ad un caso concreto e consideriamo una massa liquida in riposo, ovvero dotata di un movimento tale quale potrebbe essere concepito da un solido, cioè un movimento tale per cui non avvenga alcun cambiamento nella distanza reciproca dei diversi punti della massa considerata.

Per una massa liquida che si trovi in tale condizione, supponiamo che non si possa svolgere coesione di sorta; vedremo che conseguenza di tale ipotesi è il principio dell'eguaglianza di pressione in ogni verso.

La dimostrazione è assai semplice.

Immaginiamo un prisma triangolare liquido avente per base

il triangolo elementare ABC ed un'altezza parimente infinitesima. Sia s l'area della faccia laterale AB del prisma, φ l'angolo delle facce AB, AC. Per maggiore semplicità supponiamo il triangolo ABC rettangolo in B. Siano h, k, l le altezze delle colonne liquide che misurano le pressioni sulle facce AB, BC,

AC del prisma. Riferendo le forze che sono applicate al prisma a tre assi ortogonali di cui uno parallelo a BC, l'altro parallelo ad AB ed il terzo perpendicolare al piano di figura, per l'equilibrio del prisma liquido dovrà la somma delle componenti delle forze parallele a ciascun asse essere nulla. Detto G il peso specifico del liquido, si avrà:

$$Ghs - Gl\frac{s}{\cos\varphi}\cos\varphi = 0$$

donde si ricava:

$$h = l\ .$$

Parimente dovrà essere:

$$Gks\ \text{tang}\ \varphi - Gl\ \frac{s}{\cos\varphi}\ \text{sen}\,\varphi = 0$$

donde si trae

$$k = l\ ,$$

quindi sarà

$$h = k\ .$$

Si ha adunque $h=k=l$, che è quanto si voleva dimostrare.

Vedesi pertanto come dalla ipotesi fatta sul valore della forza di coesione nei liquidi in riposo, ovvero dotati di un movimento analogo a quelli dei solidi, si sia potuto dedurre il principio dell'uguaglianza di pressione in ogni senso che è una condizione di equilibrio pei liquidi in tali condizioni. Questo risultato ci induce a credere che l'ipotesi fatta sia abbastanza prossima alla realtà.

Supponiamo ora di avere una massa liquida in equilibrio dinamico, ma dotata di un movimento diverso da quelli che possono essere concepiti dai solidi; proviamo ad ammettere ancora un'ipotesi sulle forze interne e vediamo quali possano essere le conseguenze di questa ipotesi circa le condizioni di equilibrio della massa stessa.

Condizione generale di ogni movimento di una massa liquida è la continuità. Può soddisfare a questa condizione un movimento di questo genere; supponiamo che la massa liquida omogenea e pesante abbia un moto rotatorio intorno ad un asse verticale per scorze cilindriche dotate una ciascuna di velocità angolare costante per la stessa scorza e variabile da una scorza all'altra.

Il movimento di rotazione uniforme di una massa liquida attorno ad un asse verticale si può ottenere in varii modi. Im-

maginiamo ad es. una massa liquida contenuta in un vaso cilindrico a sezione retta circolare di raggio R, ad asse verticale ed a parete interna ben omogenea. Introduciamo nel liquido un solido di forma cilindrica a sezione retta circolare di raggio r, avente lo stesso asse del vaso, girevole intorno all'asse medesimo e la cui superficie cilindrica esterna sia essa pure ben omogenea. Supponiamo che il vaso sia fisso ed il cilindro solido interno sia mantenuto in moto rotatorio uniforme intorno all'asse mediante una forza applicata ad un braccio solidale al cilindro. A cagione dell'attrito che si svolge tra la parete del cilindro solido che possiamo anche chiamare cilindro conduttore, ed il liquido a contatto, questo è costretto a muoversi esso pure, anzi dopo un intervallo di tempo più o meno lungo dacchè si sarà fatto rotare il cilindro conduttore di moto uniforme, si stabilirà la permanenza nel moto della massa liquida.

La massa liquida potrà riguardarsi come costituita da una serie di scorze cilindriche elementari coassiali. Ogni punto poi della massa liquida roterà intorno all'asse con velocità angolare che sarà funzione della distanza del punto stesso dall'asse medesimo.

Intanto la massa liquida sarà soggetta a due sistemi di forze orizzontali, l'attrito che indicheremo con f e che si svolge tutto all'intorno fra il cilindro conduttore ed il liquido, il quale attrito rispetto alla massa liquida farà l'uffizio di potenza, e l'attrito che si svolge fra il liquido ed il vaso che lo contiene, il quale attrito, che diremo F, rispetto alla massa liquida farà l'uffizio di resistenza.

Si potrebbero immaginare altre disposizioni analoghe a quella descritta fin qui per ottenere il moto di rotazione uniforme attorno ad un asse verticale di una massa liquida, p. es. si potrebbe rendere fisso il cilindro solido interno e mantenere in moto rotatorio uniforme il vaso, ecc.

Fermandoci alla prima disposizione descritta e riferendoci alla figura ed al ragionamento relativi alla determinazione delle forze interne che esistono in un solido cilindrico omogeneo in equilibrio di cui ci siamo occupati dapprima, si avrà per espressione della forza tangenziale interna che si svolge lungo il piano meridiano Mm:

$$q = \frac{f - F}{2\pi} .$$

Ora ben si comprende come in un corpo solido possa svilupparsi una forza mutua di tale intensità nel piano Mm fra le due mezze scorze cilindriche solide; ma se invece di un solido si tratta di un liquido dove non si ha più quella rigidezza e quella invariabilità di forma che si ha nei solidi, sembra più probabile supporre che una forza mutua di quel genere giacente nel piano Mm non si possa più sviluppare salvo quando il liquido essendo in movimento, le diverse molecole liquide fossero dotate di velocità diverse in direzione parallela alla direzione del piano Mm. Non movendosi le molecole liquide parallelamente al piano Mm, si può ammettere che nessuna forza mutua come la q giacente nel piano Mm si possa svolgere, si può cioè adottare la seguente ipotesi:

« Quando un liquido è in movimento permanente non si « svolge alcuna forza mutua nei piani normali alle traiettorie « descritte dai punti della massa liquida ».

Se la forza mutua giacente nel piano Mm è nulla si ha:

$$q = 0$$

e quindi

$$f = F .$$

Ora questa equazione non coincide più coll'equazione dei momenti. Si vede quindi che, se l'ipotesi fatta si verifica in natura, pei corpi liquidi in equilibrio dinamico non sussiste più l'equazione dei momenti, che per essere vera richiederebbe che non succedesse alcun cambiamento nella distanza reciproca dei diversi punti della massa.

Allo stesso risultato si può giungere in altro modo. Supponiamo che una massa liquida sia contenuta in un vaso di rivoluzione ad asse verticale ed a parete interna omogenea. Supponiamo che in questa massa sia stato introdotto un solido di forma cilindrica a sezione retta circolare avente lo stesso asse del vaso, girevole intorno all'asse medesimo e la cui superficie cilindrica esterna sia essa pure perfettamente omogenea. Supponiamo ancora che il vaso sia fisso ed il cilindro solido interno sia mantenuto in moto rotatorio uniforme intorno al suo asse. In virtù dell'attrito tra la superficie laterale del cilindro conduttore ed il liquido, questo si muoverà esso pure; dopo un certo intervallo di tempo si stabilirà la permanenza del movimento della massa

liquida la quale si potrà riguardare come costituita da una serie di scorze cilindriche elementari coassiali. Ogni punto della massa liquida roterà intorno all'asse con velocità angolare che sarà funzione della distanza del punto stesso dall'asse. Si avrà adunque così una massa liquida dotata di moto rotatorio uniforme, ed è facile il sentire che, se il vaso non sarà chiuso superiormente, ovvero non sarà pieno di liquido, la superficie di pelo della massa liquida sarà una superficie di livello e per ragione di simmetria sarà anche una superficie di rivoluzione intorno all'asse del vaso.

Intanto la massa liquida sarà soggetta a due sistemi di forze orizzontali, l'attrito che si svolge fra il cilindro conduttore ed il liquido, il quale attrito rispetto alla massa liquida costituisce la potenza, e l'attrito che si svolge fra il liquido e la parete interna del vaso che lo contiene e che costituisce, rispetto alla massa liquida, la resistenza.

Fra due scorze cilindriche consecutive elementari si svilupperà necessariamente un'azione mutua analoga all'attrito che si svolge fra le pareti solide ed il liquido.

Rappresentiamo con $G a$ la forza d'attrito riferita all'unità superficiale di contatto che si svolge fra la parete del cilindro conduttore ed il liquido, essendo G, secondo il solito, il peso specifico del liquido, ed a l'altezza di un cilindro dello stesso liquido, il quale ha per base l'unità di superficie ed il cui peso è uguale alla forza di attrito riferita all'unità superficiale.

Per analogia colle locuzioni in uso relative alle pressioni, chiameremo questa altezza a, altezza misuratrice dell'attrito che si svolge fra la parete del cilindro conduttore ed il liquido. Diciamo poi b l'altezza misuratrice dell'attrito che si svolge fra il liquido e la parete del vaso immobile; diciamo finalmente c l'altezza misuratrice dell'attrito che si svolge fra due scorze cilindriche elementari consecutive.

Evidentemente le quantità b e c saranno funzioni del raggio r della superficie cilindrica comune a due scorze elementari consecutive.

Indichiamo con h l'altezza della scorza cilindrica di raggio r e di grossezza $d\,r$.

Immaginiamo divisa questa scorza liquida in elementi di primo ordine mediante piani meridiani vicinissimi formanti fra di loro un angolo elementare $d\,\theta$.

Sulla faccia cilindrica interna di uno di questi elementi si svolgerà la forza d'attrito

$$G r . d \theta . h . c .$$

e sulla faccia cilindrica esterna la forza d'attrito

$$G d \theta \left(r h c + \frac{d(r h c)}{d r} d r \right)$$

e sulla faccia inferiore a contatto colla parete del vaso di rivoluzione, la forza d'attrito

$$\frac{G r . d \theta . d r \ b}{\operatorname{sen} \varphi}$$

indicando con φ l'angolo che il piano tangente alla superficie del vaso alla distanza r dall'asse fa coll'asse medesimo.

Queste tre forze sono parallele avendo tutte direzione orizzontale e normale al raggio r; la prima si può riguardare come potenza, le altre due si possono riguardare come resistenze.

Facendo la differenza fra la potenza e la somma delle resistenze si ha:

$$G r d \theta . h . c - G d \theta \left(r h c + \frac{d(r h c)}{d r} d r \right) - \frac{G . r . d \theta . d r . b}{\operatorname{sen} \varphi} =$$

$$= - G d \theta \frac{d(r h c)}{d r} d r - \frac{G . r . d \theta . d r . \ b}{\operatorname{sen} \varphi} .$$

Questa differenza dà il valore di una forza tangenziale applicata all'elemento liquido di massa

$$\frac{G . h . r . d \theta . d r}{g} .$$

Supponendo ora, come pare probabile nel caso di un liquido, che nei piani meridiani non si svolga alcuna forza mutua, non si avrà verun altro sforzo tangenziale all'infuori di questo di cui abbiamo trovato il valore. Ma, come si disse, la superficie di livello è una superficie di rivoluzione attorno all'asse di rotazione,

quindi la forza tangenziale deve essere nulla (*) e perciò si avrà l'equazione:

$$-G\,d\theta\,\frac{d(rhc)}{dr}\,dr-\frac{G.r.d\theta.dr.b}{\operatorname{sen}\varphi}=0\,,$$

donde sopprimendo i fattori comuni si ricava:

$$\frac{d(rhc)}{dr}-\frac{rb}{\operatorname{sen}\varphi}=0\,.$$

Consideriamo ancora la scorza cilindrica liquida di raggio r e di grossezza dr; il momento dell'attrito che si svolge contro la superficie cilindrica interna di tutta la scorza, ossia il momento della potenza preso rispetto all'asse di rotazione, sarà:

$$2\pi.Ghcr^2\,;$$

il momento dell'attrito che si svolge contro la superficie cilindrica esterna, attrito che si può riguardare come una resistenza, sarà:

$$2\pi G\left[hcr^2+d\,(hcr^2)\right]\,;$$

il momento dell'attrito che si svolge tra il liquido e la parete solida del vaso, attrito che sarà pure per la massa liquida una resistenza, sarà:

$$\frac{2\pi Gbr^2dr}{\operatorname{sen}\varphi}\,.$$

La differenza tra il momento della potenza e la somma dei momenti delle resistenze sarà:

$$-2\pi G\,\frac{d\,(hcr^2)}{dr}\,dr-\frac{2\pi Gbr^2dr}{\operatorname{sen}\varphi}\,.$$

Perchè si verificasse l'equazione dei momenti dovrebbe questa differenza essere zero, ossia dovrebbe sussistere l'equazione:

$$-2\pi G\,\frac{d\,(hcr^2)}{dr}\,dr-\frac{2\pi Gbr^2dr}{\operatorname{sen}\varphi}=0$$

(*) *Nota sul movimento di rotazione di una massa liquida intorno ad un asse.* Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XIX, adunanza 11 Maggio 1884.

ossia:

$$-\frac{d(hcr^2)}{dr}+\frac{br^2}{\operatorname{sen}\varphi}=0$$

ossia:

$$-r\frac{d(hcr)}{dr}-hcr-\frac{br^2}{\operatorname{sen}\varphi}=0$$

ossia:

$$-\frac{d(hcr)}{dr}-\frac{br}{\operatorname{sen}\varphi}-hc=0\ .$$

Questa equazione dovrebbe sussistere contemporaneamente all'altra già trovata:

$$-\frac{d(rhc)}{dr}-\frac{br}{\operatorname{sen}\varphi}=0\ .$$

Dovrebbe pertanto essere:

$$hc=0\ ,$$

nel qual caso sarebbe pure:

$$\frac{d(rhc)}{dr}=0\ ,$$

quindi:

$$\frac{br}{\operatorname{sen}\varphi}=0\ ,$$

e perciò

$$b=0\ ;$$

la qual cosa potrebbe solamente verificarsi quando non si svolgesse alcun attrito fra la parete del vaso ed il liquido. Svolgendosi attrito, come accade in natura, si vede che nel moto di rotazione uniforme di una massa liquida attorno ad un asse non si verifica l'equazione dei momenti la quale, in questo caso, non è più una condizione per l'equilibrio della massa stessa.

Si può adunque ammettere il principio seguente:

Se attraverso ad una massa liquida si conduce un piano e si considerano le forze mutue che si svolgono nella massa e che hanno i punti di applicazione in questo piano, queste

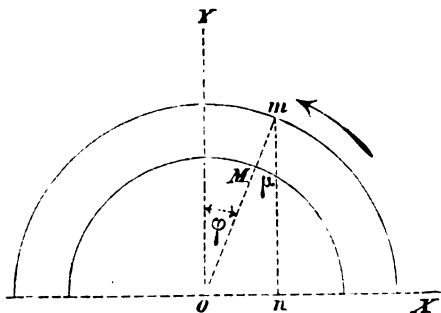
azioni sono di due specie; le une normali al piano considerato e le altre giacenti nel piano stesso. Le prime rappresentano la pressione mutua che si svolge nella massa normalmente al piano, le seconde, l'attrito interno. Queste ultime, ossia le forze d'attrito interno, si svolgono solo quando il liquido essendo in movimento, le diverse molecole liquide sono dotate di velocità diverse in direzione parallela al piano; in ogni altro caso non si svolge nessuna forza mutua giacente nel piano ;

dal quale risulta appunto come conseguenza che il principio dei momenti delle forze, vero pei corpi solidi, non si estende più ai corpi liquidi.

Vediamo ora come partendo dal principio stabilito, e fondando il calcolo sulle equazioni più generali della meccanica, si potranno determinare le forze interne che si svolgono nella massa liquida omogenea pesante considerata, rotante cioè attorno ad un asse verticale per scorze cilindriche coassiali dotate una ciascuna di velocità angolare costante per la stessa scorza e variabile da una scorza all'altra.

Sia secondo il solito G il peso specifico del liquido, r il raggio di una scorza cilindrica qualunque, ω la velocità angolare corrispondente al raggio r. Sia p l'altezza di liquido che misura la pressione che si svolge contro la superficie cilindrica di raggio r, sia q l'altezza che misura la pressione che si svolge contro il piano meridiano a distanza r dal centro di rotazione. Sia $\frac{GF}{2\pi r}$ la forza di attrito riferita all'unità di lunghezza dell'arco di circonferenza di raggio r, forza d'attrito che si sviluppa in modo uniforme tutto all'intorno e tangenzialmente alla circonferenza medesima. Giova notare che si può in tutto questo ragionamento supporre che l'altezza del liquido in senso parallelo all'asse di rotazione sia uguale all'unità lineare.

Riferiamo la massa liquida a tre assi ortogonali di cui due orizzontali delle x e delle y ed il terzo verticale, normale al piano di figura e coincidente coll'asse di rotazione. Sia M un punto qualunque della circonferenza di raggio r; sia φ l'angolo che il piano meridiano OM fa coll'asse delle y. Prolunghiamo il raggio OM di una quantità Mm elementare dr; per il punto m conduciamo un piano verticale mn parallelo all'asse OY;

questo piano incontrerà in μ la circonferenza di raggio r facendo colla medesima un angolo complemento dell'angolo φ.

Or bene, proponiamoci di cercare i valori della forza interna normale e della forza interna tangenziale corrispondenti al piano $m\mu$.

Indichiamo perciò colla lettera h l'altezza di liquido che misura la pressione contro il piano $m\mu$ e con l l'altezza che misura l'attrito, ossia la forza tangenziale lungo il piano $m\mu$ medesimo. Per fissare le idee supponiamo poi che la rotazione della massa liquida si faccia nel senso indicato dalla saetta.

Consideriamo il prisma liquido avente per base il triangolo elementare $Mm\mu$; l'area della faccia laterale Mm sarà espressa da dr; l'area della faccia $M\mu$ da: dr tang φ, l'area della faccia $m\mu$ da: $\dfrac{dr}{\cos\varphi}$.

Rispetto alla faccia Mm avremo da considerare la sola pressione misurata dall'altezza di liquido q di intensità $Gqdr$; lungo questa faccia Mm non si svolgerà nessuna forza tangenziale poichè i diversi punti della massa liquida avendo velocità normali a questo piano, non esiste alcuna velocità relativa parallela al piano stesso, e quindi, secondo il principio stabilito, non esisterà neppure alcuna forza tangenziale giacente nel piano meridiano Mm medesimo.

Relativamente alla faccia $M\mu$ avremo da considerare la pressione misurata dall'altezza di liquido p di intensità $Gpdr$ tang φ e l'attrito diretto lungo la faccia stessa nel senso stesso del moto, giacchè supporremo che il liquido interno alla circonferenza di

raggio r sia quello che mediante l'attrito trascina in giro la scorza cilindrica di grossezza dr. L'intensità dell'attrito lungo la faccia $M\mu$ sarà: $\frac{GF}{2\pi r} dr \tang \varphi$.

Rispetto alla faccia $m\mu$ avremo a considerare la pressione che abbiamo detto di voler misurare con un' altezza di liquido indicata con h. L'intensità di questa pressione sarà adunque rappresentata da $Gh \frac{dr}{\cos\varphi}$. Finalmente, rispetto alla stessa faccia $m\mu$ avremo da considerare eziandio la forza tangenziale ossia l'attrito rappresentato in intensità da $Gl \frac{dr}{\cos\varphi}$ e che noi supporremo diretto da m verso μ.

Per l'equilibrio del prisma che consideriamo dovranno le somme delle componenti delle cinque forze menzionate, parallele al piano meridiano $m\mu$ e normali al piano medesimo, essere zero. Si avranno pertanto le due equazioni seguenti:

$$Gqdr \operatorname{sen}\varphi - Gpdr \tang\varphi \cos\varphi - \frac{GF}{2\pi r} dr \tang\varphi \operatorname{sen}\varphi + \\ + Gl \frac{dr}{\cos\varphi} = 0 ,$$

$$Gqdr \cos\varphi + Gpdr \tang\varphi \operatorname{sen}\varphi - \frac{GF}{2\pi r} dr \tang\varphi \cos\varphi - \\ - Gh \frac{dr}{\cos\varphi} = 0 ,$$

Fatte la riduzioni si trova:

$$l = (p - q) \operatorname{sen}\varphi \cos\varphi + \frac{F}{2\pi r} \operatorname{sen}^2\varphi ,$$

$$h = q \cos^2\varphi + p \operatorname{sen}^2\varphi - \frac{F}{2\pi r} \operatorname{sen}\varphi \cos\varphi .$$

Fermiamoci ora ad esaminare il valore di l.

Questo valore è funzione dell'angolo φ; quest'angolo varia col variare della posizione degli assi delle x e delle y che si possono prendere ad arbitrio con una direzione qualsivoglia, purchè

normali tra di loro. Se mantenendo fisso il piano meridiano OMm noi facciamo variare la direzione dell'asse delle y, ossia l'angolo φ, varierà pure la direzione del piano $m\mu n$ il quale è parallelo all'asse delle y ed incontra la circonferenza di raggio r sotto un angolo complemento di φ. Si può cercare quale è l'angolo φ a cui corrisponde un attrito minimo.

Basterà fare

$$\frac{dl}{d\varphi}=0$$

ossia:

$$(p-q)(\cos^2\varphi-\operatorname{sen}^2\varphi)+2\,\frac{F}{2\pi r}\operatorname{sen}\varphi\cos\varphi=0$$

e risolvere questa equazione rispetto a φ.

Per altra parte si può stabilire *a priori* come principio, che l'attrito è non solo nullo ma eziandio minimo per l'angolo $\varphi=0$, imperocchè allora il piano $m\mu n$ coincide col piano meridiano. L'equazione precedente deve pertanto essere soddisfatta ponendo $\varphi=0$.

Fatta questa sostituzione, l'equazione medesima si riduce alla seguente:

$$p-q=0\,,$$

donde si ricava:

$$p=q\,.$$

Si avrà quindi:

$$l=\frac{F}{2\pi r}\operatorname{sen}^2\varphi$$

$$h=p-\frac{F}{2\pi r}\operatorname{sen}\varphi\cos\varphi\,.$$

È facile vedere poi che l'attrito massimo corrisponde all'angolo $\varphi=90°$, per cui il piano $m\mu$ è tangente alla superficie cilindrica di raggio r.

Vediamo ora come si possano determinare la pressione p e la forza d'attrito F.

Immaginiamo divisa la scorza cilindrica liquida di raggio r e di grossezza dr in due parti equali mediante un piano meridiano e consideriamo una di queste parti e tutte le forze che la sollecitano, ed applichiamovi il principio di D'Alembert.

Avremo da considerare le pressioni che si debbono sostituire all'azione della parte da cui si fa astrazione, le pressioni e gli attriti applicati alle due superficie cilindriche di raggi r ed $r + dr$ e finalmente le forze attuali.

Scomponiamo ciascuna di queste forze in due, una parallela all'asse delle y e l'altra parallela all'asse delle x e scriviamo l'equazione per cui si stabilisce l'uguaglianza tra la somma delle componenti delle forze impresse e la somma delle componenti delle forze attuali parallele all'asse delle y.

Trattandosi di un moto circolare uniforme, la componente parallela all'asse delle y della forza attuale di un elemento della massa liquida considerata compreso fra due piani meridiani vicinissimi, inclinati fra di loro di un angolo $d\varphi$ e di cui uno faccia l'angolo φ coll'asse delle y, è data da:

$$\frac{G r d\varphi dr}{g} \omega^2 r \cos\varphi ,$$

essendo, come già si disse, ω la velocità angolare di rotazione della scorza di raggio r. Per l'equilibrio della mezza scorza considerata sussisterà quindi l'equazione:

$$2 p dr - d \frac{2\int_0^{\frac{\pi}{2}} p r d\varphi \cos\varphi}{dr} dr + 2\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{G r d\varphi dr}{g} \omega^2 r \cos\varphi = 0 ,$$

dalla quale si ricava:

$$p dr - \frac{d(pr)}{dr} dr + \frac{G}{g} \omega^2 r^2 dr = 0 ,$$

quindi:

$$-r dp + \frac{G}{g} \omega^2 r^2 dr = 0$$

e perciò

$$dp = \frac{G}{g} \omega^2 r dr ,$$

da cui

$$p = \cos t + \frac{G}{g} \int \omega^2 r \, d r .$$

L'integrazione si potrà effettuare sempre quando si conosca ω in funzione di r, e così si avrà il valore della pressione p e quindi anche della q.

Scriviamo per ultimo l'equazione tra le componenti delle forze parallele all'asse delle x. La componente della forza attuale del solito elemento, parallela all'asse delle x, è data da:

$$\frac{G r \, d\varphi \, d r}{g} \, \omega^2 r \operatorname{sen} \varphi \; ;$$

la componente dell'attrito per un arco elementare $r d \varphi$ parallela all'asse delle x è data da

$$\frac{G F}{2 \pi r} \, r \, d\varphi \cos \varphi \; ,$$

essendo $\frac{G F}{2 \pi r}$ la forza di attrito che si svolge lungo la circonferenza di raggio r riferita all'unità di lunghezza dell'arco; l'equazione sarà quindi la seguente:

$$d \, \frac{\frac{G F}{2 \pi} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos \varphi \, d \varphi}{d r} \, d r - \frac{G}{g} \, \omega^2 r^2 \, d r \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \operatorname{sen} \varphi \, d \varphi = 0 \; ,$$

dalla quale si ricava:

$$\frac{d F}{d r} \, \frac{G}{\pi} = 0 \; ,$$

quindi

$$\frac{d F}{d r} = 0 \; ,$$

donde

$$F = \cos t .$$

Il valore adunque della forza d'attrito F è costante.

È facile ora estendere i risultati ottenuti relativamente alle forze interne che si svolgono in una massa liquida dotata di un movimento rotatorio intorno ad un asse verticale per scorze coassiali al caso di un moto permanente qualunque.

Avremo in questo caso che:

1° Nei piani perpendicolari alla direzione del moto, non si svolgerà alcuna forza di attrito interno;

2° La pressione è la stessa sia nel piano perpendicolare alla direzione del moto, come nei piani paralleli alla direzione del moto stesso; questa pressione la potremo indicare con p;

3° Detto $90° - \varphi$ l'angolo di un piano con un piano perpendicolare alla direzione del movimento e rappresentando con GF l'attrito che si svolge per ogni unità di superficie nel piano parallelo alla direzione del movimento, l'attrito che si svolge nel piano obliquo alla direzione del movimento sarà misurato da una colonna di liquido di altezza l espressa dalla formola:

$$l = F \operatorname{sen}^2 \varphi$$

e la pressione normale al piano obliquo alla direzione del moto sarà misurata da una colonna di liquido di altezza h espressa dalla formola:

$$h = p - F \operatorname{sen} \varphi \cos \varphi .$$

Veniamo ora a considerare il lavoro consumato dalle forze interne nei liquidi in movimento.

Cominciamo a considerare una molecola liquida dotata di moto rettilineo ed uniforme.

L'elemento liquido considerato sia un parallelepipedo rettangolo avente quattro faccie parallele alla direzione del moto e due faccie o basi normali alla direzione del movimento. Supponiamo che le velocità dei diversi punti dell'elemento siano le stesse in un piano parallelo a due delle faccie longitudinali del parallelepipedo e varino invece pei diversi punti di un piano parallelo alle altre due faccie longitudinali del parallelepipedo stesso.

Sia dr la distanza delle due prime faccie longitudinali e dv la corrispondente variazione della velocità. Siano F ed $F+dF$ le forze d'attrito agenti in queste faccie stesse e rivolte in senso contrario. Fv sarà il lavoro dell'attrito che si svolge lungo una

delle faccie nell'unità di tempo; $Fv + \frac{d(Fv)}{dr} dr$ sarà il lavoro dell'attrito che si svolge sull'altra faccia; di questi due lavori uno sarà positivo e l'altro negativo; la differenza sarà il lavoro delle forze di attrito considerate applicate esternamente all'elemento e varrà, sempre riferito all'unità di tempo:

$$\frac{d(Fv)}{dr} dr$$

ossia:

$$v \frac{dF}{dr} dr + F \frac{dv}{dr} dr \ .$$

Se il moto è uniforme, questo lavoro deve eguagliare la somma dei lavori delle altre forze applicate all'elemento liquido e del lavoro interno. Ma per l'equilibrio dell'elemento dovendo la somma di tutte le proiezioni delle forze su di un asse essere nulla, siccome le forze d'attrito applicate esternamente all'elemento dànno una differenza dF parallela alla direzione del moto, questa dF deve essere equilibrata da altra forza eguale e contraria applicata all'elemento liquido, e questa forza eguale e contraria, di intensità dF, nell'unità di tempo produce o consuma il lavoro $dF\,v$.

Resta quindi per espressione del lavoro consumato dalle azioni interne nell'elemento in ogni unità di tempo:

$$F \frac{dv}{dr} dr \ .$$

Consideriamo ora una massa liquida in moto rotatorio uniforme attorno ad un asse verticale e consideriamo di essa un elemento anulare di grossezza dr. Sarà $\frac{d(Fv)}{dr} dr$ il lavoro delle forze di attrito applicate alle due faccie cilindriche dell'elemento e riferito sempre all'unità di tempo. Per altra parte lo stesso lavoro deve essere consumato dalle azioni interne, se nessuna forza sia applicata al liquido che produca o consumi lavoro, come appunto avviene se il moto rotatorio di un liquido pesante si faccia intorno ad un asse verticale.

Ma il lavoro interno è anche rappresentato dal prodotto

$F\dfrac{dv}{dr}dr$; dovrà adunque nel moto rotatorio uniforme di un liquido attorno ad un asse verticale verificarsi l'eguaglianza:

$$\frac{d(Fv)}{dr}dr = F\frac{dv}{dr}dr$$

ossia:

$$v\frac{dF}{dr}dr + F\frac{dv}{dr}dr = F\frac{dv}{dr}dr ,$$

donde

$$\frac{dF}{dr} = 0 ,$$

e quindi $F = \cos t$, cioè indipendente da r. È questa ancora un'altra dimostrazione della proposizione già ricavata dal principio d'idraulica stabilito.

Se all'elemento liquido considerato non sia applicata alcuna forza eguale e contraria alla dF, il moto sia rettilineo o circolare, non importa, non sarà più uniforme, ma la forza attuale dell'elemento sarà eguale alla dF e quindi del lavoro $\dfrac{d(Fv)}{dr}dr$, una parte cioè: $v\dfrac{dF}{dr}dr$ si convertirà nella metà della variazione della forza viva, mentre l'altra parte $F\dfrac{dv}{dr}dr$ rappresenterà sempre il lavoro consumato dalle azioni interne.

Il Socio Cav. Prof. Galileo FERRARIS presenta e legge la seguente Memoria del sig. Ing. N. JADANZA, Prof. di Geodesia nella R. Università di Torino,

SUI
PUNTI CARDINALI
DI UN SISTEMA DIOTTRICO CENTRATO
E SUL
CANNOCCHIALE ANALLATTICO

I.

Punti cardinali di un sistema diottrico centrato.

La ricerca dei punti cardinali di un sistema diottrico centrato si può fare in un modo semplicissimo ed elegante col seguente procedimento.

È noto che, se $P(\xi, \eta, \zeta)$ e $P^*(\xi^*, \eta^*, \zeta^*)$ sono due punti coniugati qualunque, tra le loro ascisse esiste la relazione

$$\xi^* = N^* - \frac{n^\circ h - g(\xi - N^\circ)}{n^\circ l - k(\xi - N^\circ)} n^* \qquad \ldots\ldots (1),$$

la quale può anche essere scritta così:

$$k\xi\xi^* - (kN^* - n^*g)\xi - (n^\circ l + kN^\circ)\xi^* + N^\circ(kN^* - n^*g) + n^\circ(N^*l - hn^*) = 0 \;,$$

ovvero, ponendo

$$\left.\begin{aligned} a = kN^* - n^*g \;; \quad b = kN^\circ + n^\circ l \\ c = N^\circ(kN^* - n^*g) + n^\circ(N^*l - hn^*) \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (2),$$

sotto la forma più semplice:

$$k\xi\xi^* - a\xi - b\xi^* + c = 0 \qquad \ldots\ldots (3).$$

Dalla equazione precedente che è di 1° grado rispetto a ξ e ξ^* si deduce

$$\xi^* = \frac{a\xi - c}{k\xi - b}, \qquad \xi = \frac{b\xi^* - c}{k\xi^* - a},$$

ovvero

$$\xi^* = \frac{a - \frac{c}{\xi}}{k - \frac{b}{\xi}}, \qquad \xi = \frac{b - \frac{c}{\xi^*}}{k - \frac{a}{\xi^*}},$$

le quali mostrano che ad ogni valore di ξ corrisponde un solo valore di ξ^* e viceversa, quindi la corrispondenza tra essi è univoca.

$$\left.\begin{array}{llll} \text{Per } \xi = 0 \text{ si ha } \xi^* = \frac{c}{b}; & \text{per } \xi = \infty & \text{è} & \xi^* = \frac{a}{k} \\ \text{Per } \xi^* = 0 \quad \text{»} \quad \xi = \frac{c}{a}; & \text{»} \quad \xi^* = \infty & \text{»} & \xi = \frac{b}{k} \end{array}\right\} \ldots (4).$$

Ponendo

$$F = \frac{b}{k}, \qquad F^* = \frac{a}{k},$$

si vede che le due punteggiate formate dai punti dell'asse determinati dai piani perpendicolari ad esso condotti pei punti P, P^*, sono omografiche; ed i loro punti limiti sono i fuochi F, F^*.

Se indichiamo con X, X^* le distanze dei punti ξ, ξ^* dai punti limiti F, F^* potremo riferire a questi punti le ascisse dei diversi punti delle due punteggiate.

Per far ciò porremo nella (3)

$$\xi = X + F, \qquad \xi^* = X^* + F^*$$

ovvero

$$\xi = X + \frac{b}{k}, \qquad \xi^* = X^* + \frac{a}{k},$$

ed otterremo

$$X X^* = \frac{ab - ck}{k^2},$$

la quale, quando si tien conto delle (2), diventa, osservando che $ab - ck = -n^\circ n^*$

$$(F-\xi)(\xi^*-F^*) = \frac{n^\circ n^*}{k^2} \qquad \ldots\ldots (5),$$

che è la formola di Newton.

Tra le infinite coppie di ξ e ξ^* che soddisfano l'equazione precedente sono degne di nota quelle dedotte dalle seguenti relazioni:

$$F-\xi = \frac{n^\circ}{k}\ ; \qquad \xi^*-F^* = \frac{n^*}{k} \qquad \ldots\ldots (6),$$

$$F-\xi = \frac{n^*}{k}\ ; \qquad \xi^*-F^* = \frac{n^\circ}{k} \qquad \ldots\ldots (7),$$

$$F-\xi = -\frac{n^\circ}{k}\ ; \qquad \xi^*-F^* = -\frac{n^*}{k} \qquad \ldots\ldots (8),$$

$$F-\xi = -\frac{n^*}{k}\ ; \qquad \xi^*-F^* = -\frac{n^\circ}{k} \qquad \ldots\ldots (9).$$

Indicando con E, E^* i valori di ξ, ξ^* dedotti dalla (6) si ottiene

$$E = F - \frac{n^\circ}{k}\ ; \qquad E^* = F^* + \frac{n^*}{k}\ ,$$

che sono appunto i *punti principali*.

Analogamente se con Ω, Ω^* si indicano i valori di ξ e ξ^* dedotti dalle (7) si ha

$$\Omega = F - \frac{n^*}{k}\ ; \qquad \Omega^* = F^* + \frac{n^\circ}{k}\ ,$$

ossia i *punti nodali*.

Allo stesso modo se indichiamo con E_i, E_i^*, Ω_i, Ω_i^* i valori di ξ, ξ^* dedotti dalle (8) e (9), otterremo i punti denominati dal Casorati *punti d'isometria inversa* e *punti d'isogonia inversa*, cioè

$$E_i = F + \frac{n^\circ}{k}\ ; \qquad E_i^* = F^* - \frac{n^*}{k}\ ;$$

$$\Omega_i = F + \frac{n^*}{k}\ ; \qquad \Omega^* = F^* - \frac{n^\circ}{k}\ .$$

Le ξ e ξ^* sono contate da una medesima origine; volendo prendere due punti corrispondenti delle due punteggiate come due origini differenti, una per i punti ξ, l'altra pei punti ξ^*, bisognerà sostituire nella (3) in luogo di ξ^*, $\xi_1^* + \frac{c}{b}$ (essendo $\frac{c}{b}$ il punto della 2ª punteggiata corrispondente all'origine della prima). Si avrà

$$k\,\xi\,\xi_1^* - \frac{a\,b - c\,k}{b}\,\xi - b\,\xi_1^* = 0 \ ,$$

ovvero

$$\frac{b^2}{\xi} - \frac{n^0\,n^*}{\xi_1^*} = b\,k \,. \qquad \ldots\ldots (10).$$

Scegliendo per origine delle ξ il primo punto principale e quindi per origine della ξ_1^* il secondo punto principale, dovrà essere

$$F - \frac{n^0}{k} = 0 \ , \qquad F^* + \frac{n^*}{k} = 0 \ ,$$

e quindi

$$b = n^0 \ , \qquad a = -\,n^* \ ;$$

la (10) diventa perciò

$$\frac{n^0}{E - \xi} + \frac{n^*}{\xi^* - E^*} = -\,k \qquad \ldots\ldots (11).$$

la quale ultima è conosciuta col nome di *formola classica*.

I punti uniti o punti doppii di un sistema diottrico centrato, cioè quei punti dell'asse che hanno per immagine se stessi, sono dati dalla equazione

$$k x^2 - (a + b)\,x + c = 0 \qquad \ldots\ldots (12).$$

e quindi il punto medio di essi punti che ha per ascissa

$$\frac{a + b}{2k}$$

coincide col punto medio dei due fuochi principali.

Quando $k=0$, i punti limiti delle due punteggiate, cioè i due fuochi del sistema diottrico vanno all'infinito e con essi vanno all'infinito i punti cardinali. Poichè in questo caso i punti all'infinito delle due punteggiate sono corrispondenti, ne segue che quando $k=0$, ad un fascio di rette parallele che penetra in un sistema diottrico corrisponde un fascio di rette parallele, ossia il sistema emette paralleli i raggi che riceve paralleli. Il sistema diottrico in questo caso dicesi *sistema telescopico;* un sistema telescopico non ha punti cardinali.

L'equazione (10) mostra che le due punteggiate sono simili quando si ha $k=0$, poichè si ha

$$\frac{\xi_1^*}{\xi}=-\frac{a}{b}=\frac{n^* g}{n^0 l} ,$$

e poichè $lg=1$

$$\frac{\xi_1^*}{\xi}=\frac{n^*}{n^0 l^2} \quad \ldots\ldots (13) .$$

Il sistema telescopico ha un solo punto doppio la cui ascissa è data da

$$x=\frac{c}{a+b} ,$$

ossia da

$$x=\frac{n^0 N^* l-n^* N^0 g-n^0 n^* h}{n^0 l-n^* g} .$$

La corrispondenza tra le due punteggiate ξ, ξ^* non potrà essere reciproca se non quando si ha

$$a=b$$

ossia quando i due fuochi coincidono.

Il caso più semplice in cui la corrispondenza tra le due punteggiate è reciproca si presenta nel caso della riflessione della luce negli specchi sferici. Per passare dal caso della rifrazione a quello della riflessione della luce su di uno specchio

sferico di raggio r dobbiamo porre nella (1) $n^* = -n$, o più semplicemente

$$n = 1 \ , \qquad n^* = -1$$

e quindi $N^* = N^\circ$.

Osservando che in tal caso è

$$k = \frac{2}{r} \ , \qquad g = 1 \ , \qquad l = 1 \ , \qquad h = 0 \ ,$$

si ha

$$\xi^* = N^\circ - \frac{\xi - N^\circ}{1 - k(\xi - N^\circ)} \ ,$$

o anche

$$k\xi\xi^* - (kN^\circ + 1)\xi - (kN^\circ + 1)\xi^* + N^\circ(2 + kN^\circ) = 0 \ .$$

I due fuochi coincidono in un solo, cioè nel punto medio del raggio che unisce il vertice dello specchio col centro, poichè si ha

$$F = F^* = N^\circ + \frac{r}{2} \ .$$

La formola di Newton diventa

$$(F - \xi)(F - \xi^*) = \frac{r^2}{4} \ ,$$

e questa fa vedere che i punti coniugati sono tutti dalla medesima parte del fuoco (o a destra o a sinistra).

I *punti principali* coincidono col vertice della superficie sferica.

I *punti nodali* coincidono col centro della medesima. I punti principali e nodali sono anche i punti *uniti* delle due punteggiate.

I punti d'*isometria inversa* coincidono col centro.

I punti d'*isogonia inversa* coincidono col vertice.

La formola classica diventa

$$\frac{1}{N^\circ - \xi} + \frac{1}{N^\circ - \xi^*} = \frac{2}{r} \ .$$

Essendo in questo caso le due punteggiate in involuzione, ne segue che i punti coniugati negli specchi sferici dividono armonicamente il segmento che unisce i punti uniti, cioè il centro ed il vertice.

Abbiamo quindi le seguenti costruzioni geometriche per trovare il coniugato di un dato punto luminoso negli specchi sferici.

1°) Pel punto O si conducano due rette arbitrarie OLK, OMH e pel punto A (fig. 1 e 2) di cui vuolsi il coniugato una

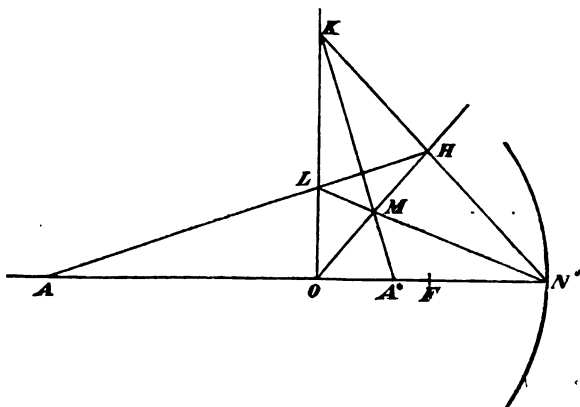
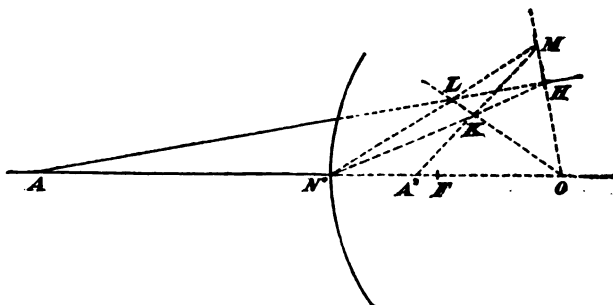
Fig. 1.

retta arbitraria ALH che incontra le due rette che partono da O nei punti L, H. Si uniscano i punti L ed H con $N°$ e le

Fig. 2.

rette $N°L$, $N°H$ incontrino rispettivamente in M e K le OL, OM; la retta MK incontrerà la $ON°$ in A^* coniugato di A.

2°) Si descriva un circolo di raggio arbitrario (fig. 3 e 4) tangente all'asse $O N°$ nel vertice $N°$, e pel fuoco principale F

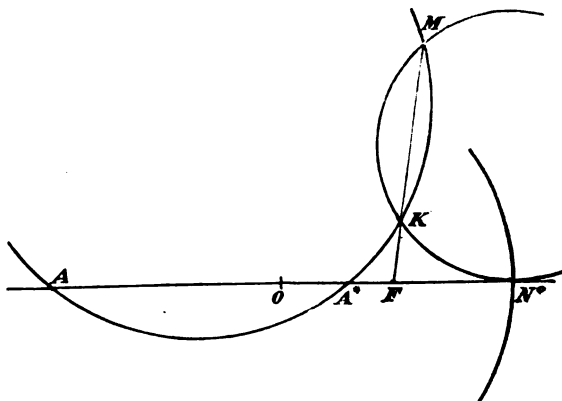
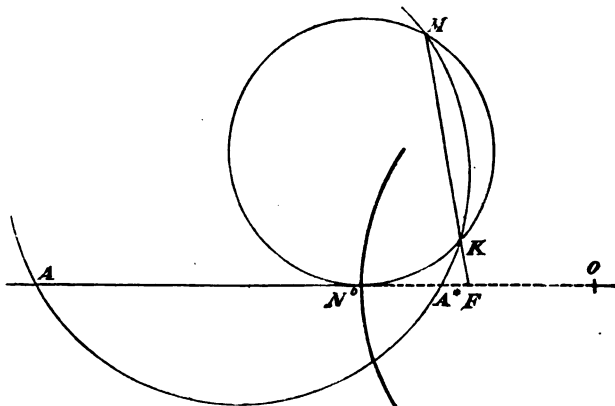
Fig. 3.

dello specchio si conduca una secante arbitraria FKM al circolo ora detto; il circolo che passa pel punto A e pei punti M, K ta-

Fig. 4.

glierà l'asse in un altro punto A^* che sarà il coniugato di A.

Nel caso degli specchi piani uno dei punti uniti va a distanza infinita, la formola classica diventa

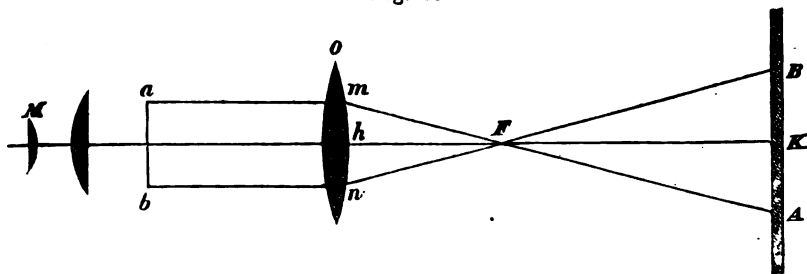
$$N° - \xi = \xi^* - N° \;;$$

ossia tutte le coppie dei punti coniugati hanno per punto medio l'altro punto unito, cioè il vertice $N°$.

II.

Misura delle distanze alla stadia. Cannocchiale anallattico.

Sia O l'obbiettivo di un cannocchiale, F il fuoco anteriore di esso ed M l'oculare. Col cannocchiale ora detto si guardi un'asta verticale AB posta ad una distanza D dall'obbiettivo O.

Fig. 5.

La immagine di essa si formerà in ab ad una distanza d dall'obbiettivo O (Tutte le lenti che fanno parte del cannocchiale le supponiamo, per facilità, infinitamente sottili).

Nello stesso piano della immagine siavi il reticolo con due fili orizzontali e sieno a, b le intersezioni di essi fili colla immagine ora detta; è chiaro che guardando col cannocchiale l'asta AB (stadia) si vedranno i fili proiettati su di essa, e se a è l'immagine di A, b quella di B, sarà $AB=S$ la parte della stadia compresa tra i fili del reticolo a e b.

Se si congiungono i punti A e B con F, le rette AF, BF incontreranno la lente O in m ed n, e la distanza dei punti m ed n sarà eguale alla distanza dei fili $ab=s$, poichè le rette am e bn sono parallele all'asse.

I due triangoli simili AFB, mFn dànno, indicando con φ la distanza focale dell'obbiettivo,

$$\frac{FK}{hF}=\frac{S}{s}$$

ossia

$$\frac{D-\varphi}{\varphi}=\frac{S}{s}$$

e quindi

$$D-\varphi=\frac{\varphi}{s}\,.\,S \qquad \ldots\ldots (1).$$

Il coefficiente di S nella formola precedente è una costante, e quindi è indipendente dalla distanza a cui si trova la stadia, possiamo quindi dire che: *la distanza della stadia dal fuoco anteriore dell'obbiettivo del cannocchiale è proporzionale alla parte della stadia* S *compresa tra i fili del reticolo.*

Per tale proprietà il fuoco anteriore dell'obbiettivo di un cannocchiale fu chiamato dal PORRO *punto anallattico.* Il rapporto costante $\frac{\varphi}{s}$ fu detto *rapporto diastimometrico,* e poichè dal triangolo mFn si deduce, chiamando ω l'angolo mFn,

$$\operatorname{tg}\frac{1}{2}\,\omega=\frac{s}{2\,\varphi}\,.$$

sarà

$$\frac{\varphi}{s}=\frac{1}{2\,\operatorname{tg}\frac{1}{2}\,\omega}\,. \qquad \ldots\ldots (2).$$

L'angolo ω, che è anche costante, dicesi *angolo diastimometrico.*

È evidente poi che variando la distanza s dei fili si può fare in modo che il rapporto diastimometrico abbia un valore assegnato.

Quando un cannocchiale che fa parte di uno strumento topografico è destinato a misurare la distanza che separa l'osservatore dal filo in cui è posto la stadia, tale distanza s'intende contata dal centro dello strumento. Indicando con K codesta distanza, e con l la distanza del centro dell'obbiettivo del cannocchiale dal centro dello strumento, evidentemente sarà

$$K=D+l$$

ossia

$$K=\varphi+l+\frac{\varphi}{s}\,S\,,$$

e se indichiamo con H il rapporto diastimometrico, si avrà

$$K=\varphi+l+H\,.\,S \qquad \ldots\ldots (3)\,.$$

Il terzo termine della formola precedente è variabile con S, quindi per ottenere la distanza richiesta bisogna aggiungere ad esso la costante $\varphi + l$.

Il fatto di dover aggiungere questa costante ad ogni determinazione di distanza nuoce, nella maggior parte dei casi, alla celerità della misura. Il PORRO fu il primo che tolse codesta difficoltà mediante il suo *cannocchiale anallattico*.

Il cannocchiale anallattico è un cannocchiale astronomico avente l'obbiettivo composto (*) di due lenti convergenti situate ad una certa distanza l'una dall'altra, e tale che il primo fuoco principale di questo sistema cada nel punto in cui l'asse verticale dello strumento incontra l'asse del cannocchiale, ossia nel punto da cui si contano le distanze.

Ecco come si fa a determinare gli elementi di un obbiettivo di cannocchiale anallattico, supponendo trascurabili le grossezze delle lenti.

Le formole che dànno la distanza focale e le coordinate dei punti cardinali di un sistema composto di due lenti sono le seguenti:

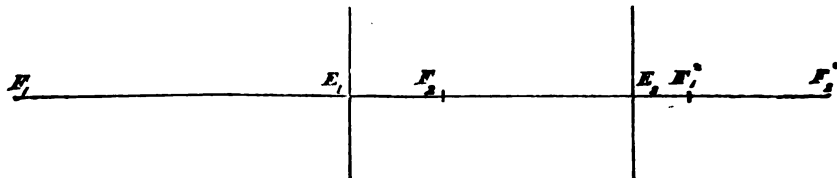
$$\left.\begin{array}{c} \varphi = \dfrac{\varphi_1 \varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} \\ E = E_1 + \varphi_1 \dfrac{\Delta}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} \quad ; \quad E^* = E_2 - \varphi_2 \dfrac{\Delta}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} \\ F = E_1 + \varphi_1 \dfrac{\Delta - \varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} \quad ; \quad F^* = E_2 + \varphi_2 \dfrac{\varphi_1 - \Delta}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} \end{array}\right\} \ldots(4),$$

nelle quali φ_1 è la distanza focale principale dell'obbiettivo del cannocchiale che si vuol rendere anallattico, φ_2 è la distanza focale principale della seconda lente convergente che accoppiata alla prima rende il cannocchiale anallattico e dicesi perciò *lente anallattica;* E_1 ed E_2 rappresentano, nel caso delle lenti infinitamente sottili, i centri ottici o i punti principali della prima e della seconda lente; Δ la distanza delle due lenti.

Ammettendo che il punto d'incontro della verticale del centro dello strumento coll'asse del cannocchiale si trovi ad una distanza da E eguale a $\dfrac{\varphi_1}{2}$, cioè alla metà della distanza focale

(*) Vedi la nota in fine.

dell'obbiettivo, è in questo punto che dovrà cadere il primo fuoco principale F del sistema composto; quindi

Fig. 6.

dovrà essere

$$\varphi_1 \frac{\Delta - \varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} = \frac{\varphi_1}{2}$$

ossia

$$\Delta = \varphi_2 + \frac{\varphi_1}{3} \qquad \dots . (5).$$

Il secondo fuoco principale F^* del sistema composto deve trovarsi fuori delle due lenti e propriamente a destra della lente anallattica, poichè è in esso o prossimamente ad esso che bisogna mettere il reticolo; ciò importa che si abbia

$$\Delta < \varphi_1 \qquad \dots .. (6),$$

e quindi sarà sempre

$$\varphi < \varphi_1 \qquad \dots .. (7),$$

ossia: *Col rendere anallattico un dato cannocchiale si viene a diminuire la distanza focale obbiettiva del medesimo.*

Siccome è $\Delta < \varphi_1$ si avrà per la (5)

$$\varphi_2 < \frac{2}{3} \varphi_1 \qquad \dots .. (8).$$

Le (6) e (8) mostrano che il problema è possibile in infiniti modi; si renderà determinato il problema introducendo altre condizioni, come si vede nei due seguenti casi.

1°) Si voglia che la distanza del 2° fuoco F^* dalla lente anallattica sia eguale ad una quantità data ε.

In tal caso dovrà essere

$$\varphi_2 \frac{\varphi_1 - \Delta}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} = \varepsilon ,$$

e quindi per determinare φ_2 si avrà l'equazione di 2° grado

$$\varphi_2^2 - \frac{2}{3}\varphi_1\varphi_2 + \frac{2}{3}\varepsilon\varphi_1 = 0 \ .$$

Delle due radici della precedente equazione si prenderà la maggiore; si avrà così per φ_2:

$$\varphi_2 = \frac{1}{3}\left[\varphi_1 + \sqrt{\varphi_1^2 - 6\varepsilon\varphi_1}\right] \qquad \ldots\ldots (9),$$

e per Δ

$$\Delta = \frac{2}{3}\varphi_1 + \sqrt{\varphi_1^2 - 6\varepsilon\varphi_1} \qquad \ldots\ldots (10).$$

Il problema è possibile soltanto quando si ha

$$\varphi_1 > 6\varepsilon \qquad \ldots\ldots (11).$$

2°) Si voglia che la distanza focale φ del sistema composto sia eguale ad una lunghezza assegnata λ (essendo $\lambda < \varphi_1$).

In codesto caso dalla equazione

$$\frac{\varphi_1\varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} = \lambda \ ,$$

tenendo conto della (5), si deduce

$$\varphi_2 = \frac{2}{3}\lambda \qquad \ldots\ldots (12),$$

e quindi

$$\Delta = \frac{2}{3}\lambda + \frac{\varphi_1}{3} \qquad \ldots\ldots (13).$$

Il fuoco F (il punto anallattico) può anche trovarsi a destra o a sinistra del centro dell'istrumento; in questo caso l'anallattismo non è centrale ed è poco usato.

Così, per esempio, il punto anallattico coinciderà col centro dell'obbiettivo se

$$\Delta = \varphi_2 \ ,$$

e quindi si avrà

$$\varphi = \varphi_2 \ .$$

Se il 2° punto principale dista di ε da E_2 si avrà

$$\varphi_2 = \frac{1}{2}\left[\varphi_1 + \sqrt{\varphi_1^2 - 4\varepsilon\varphi_1}\right] ,$$

ed il problema sarà possibile se si avrà

$$\varphi_1 > 4\varepsilon .$$

Si otterrà un altro caso di anallattismo non centrale facendo coincidere i due fuochi del sistema composto, cioè ponendo

$$F = F^* .$$

Si avrà

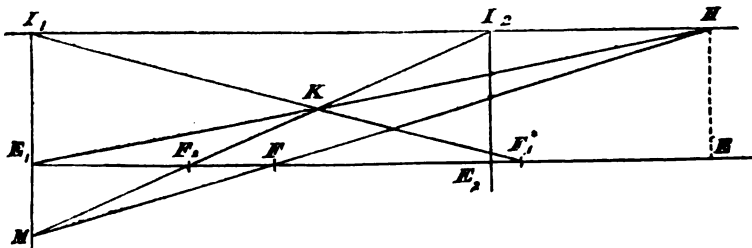
$$\Delta = \sqrt{2\varphi_2\varphi_1} .$$

Se ε è la distanza di F^* da E_2, il problema sarà perfettamente determinato deducendo φ_2 dalla equazione

$$\varphi_2 \frac{\varphi_1 - \sqrt{2\varphi_2\varphi_1}}{\varphi_1 + \varphi_2 - \sqrt{2\varphi_2\varphi_1}} = \varepsilon .$$

Per far vedere il modo di funzionare dell'obbiettivo di un cannocchiale anallattico, risolviamo graficamente i due problemi seguenti.

3°) *Data φ_1 e la distanza focale φ del sistema composto ($\varphi < \varphi_1$) trovare φ_2 e Δ nella ipotesi che il punto anallattico disti di $\frac{\varphi_1}{2}$ dalla lente obbiettiva.*

Fig. 7.

A partire da F (punto anallattico dato), si prenda FE uguale alla distanza focale data del sistema composto e da E

s'innalzi la perpendicolare EH fino ad incontrare la parallela all'asse $I_1 H$ condotta ad una distanza arbitraria $E_1 I_1$. Si unisca il punto H col punto E_1 ed il punto I con F_1^*, queste due rette determineranno il punto K; si congiunga quindi H con F e si prolunghi la HF fino ad incontrare in M la $E_1 I_1$; unendo il punto M col punto K la MK incontrerà l'asse $E_1 F_1^*$ in F_2 che sarà la posizione del primo fuoco della lente anallattica. Dal punto I_2 in cui la MK incontra la HI_1 abbassando la perpendicolare $I_2 E_2$ si otterrà il punto E_2 che sarà il sito del centro della stessa lente anallattica; sarà quindi

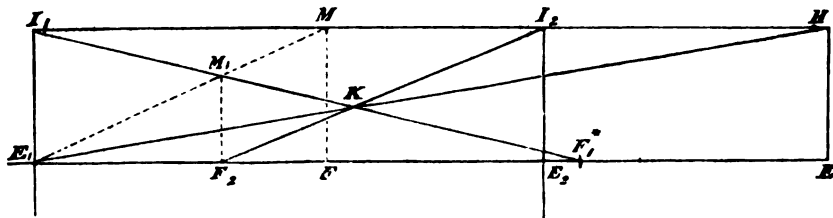
$$\varphi_2 = E_2 F_2 ,$$

$$\Delta = E_1 E_2 .$$

4°) *Date* φ_1 *e* $\varphi_2 \left(\varphi_2 < \frac{2}{3} \varphi_1 \right)$, *trovare* φ *e* Δ .

Per risolvere questo problema basta ricordare che: *Il primo fuoco principale di un sistema composto di due ha per coniugato il primo fuoco del secondo sistema rispetto al primo sistema componente.*

Si avrà quindi la costruzione seguente (fig. 8).

Fig. 8.

Dal punto F medio di $E_1 F_1^*$ si conduca FM perpendicolare ad $E_1 F_1^*$ fino ad incontrare la $I_1 M$ parallela ad $E_1 F_1^*$; si congiunga M con E_1, la retta ME_1 incontrerà la $I_1 F_1^*$ nel punto M_1 da cui conducendo la perpendicolare $M_1 F_2$ alla $E_1 F_1^*$ si avrà in F_2 la posizione del primo fuoco della lente anallattica.

Presa $F_2 E_2 = \varphi_2$ si avrà in $E_2 I_2$ la posizione della stessa lente, e quindi sarà $\Delta = E_1 E_2$.

Unendo F_2 con I_2 la retta $F_2 I_2$ incontrerà la $I_1 F_1^*$ nel punto K; la retta $E_1 K$ determinerà il punto H e quindi la distanza focale del sistema composto sarà $\varphi = FE$.

NOTA.

Il primo che abbia considerato la lente anallattica e l'obbiettivo del cannocchiale come un solo sistema composto è stato il Professore Galileo FERRARIS nella sua Memoria: *Sui cannocchiali con obbiettivo composto di più lenti a distanza le une dalle altre* (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XVI, 1880-1881). A lui per conseguenza è dovuto il merito di aver dato per la prima volta la teoria completa del cannocchiale anallattico.

Questa opinione è del tutto contraria a quella che ha espresso il mio amico Ingegnere Angelo SALMOIRAGHI nel 1° volume del suo eccellente trattato: *Istrumenti e metodi moderni di Geometria applicata.* Dopo avere spezzato una lancia a favore del metodo di Eulero, dice che il metodo di Gauss colla sua eleganza è non solo inutile, ma in qualche caso quasi dannoso perchè distrae la mente dallo scopo principale.

Pur rispettando l'opinione di una persona tanto autorevole, facciamo osservare che il metodo di Gauss non è, come alcuni credono, quello in cui si tien conto soltanto della grossezza delle lenti. Il metodo di Gauss è più rigoroso del metodo di Eulero, è più generale ed è quasi della medesima facilità (specialmente se lo si tratta con metodo sintetico).

Il metodo di Gauss è l'unico che fa conoscere completamente gli strumenti diottrici per quanto riguarda il loro modo di funzionare.

La ricerca della distanza focale di un sistema composto e quindi dei punti cardinali del medesimo non è una quistione di stato civile, come egli la chiama pel caso del cannocchiale anallattico, ma una quistione importantissima. Senza di quella ricerca non si può comprendere bene il modo di funzionare dei sistemi composti di due lenti (oculare di Ramsden, oculare di Campani, ecc.).

La inferiorità del metodo di Eulero si vede nella stessa quistione del cannocchiale anallattico. In quasi tutti i libri di topografia, in cui quel problema è trattato, si cerca invano di trovare le mutue relazioni tra le distanze focali della lente obbiettiva e della lente anallattica, e, ciò che importa maggiormente, non si sa di quanto è diminuita la distanza focale dell'obbiettivo.

Anche dal lato della semplicità la soluzione che abbiamo data in questo scritto ci sembra preferibile.

La teoria di Gauss si trova esposta elementarmente in parecchi trattati di Fisica, di Fisiologia, di Topografia, in sostituzione a quella di Eulero. Si sarebbe per caso ubbidito ad una specie di moda?

Torino, Aprile 1885.

Il Socio Comm. Prof. E. D'Ovidio, condeputato col Socio Cav. Prof. G. Bruno ad esaminare il lavoro del sig. Dottore C. Segre, intitolato: « *Ricerche sulle omografie e sulle correlazioni in generale, e particolarmente su quelle dello spazio ordinario considerate nella Geometria della retta* », legge la seguente

RELAZIONE.

La teoria delle sostituzioni lineari ortogonali ha ricevuto recentemente notevole incremento dal sig. Frobenius, il quale ha assegnate le condizioni perchè una sostituzione lineare trasformi in se stessa una forma quadratica il cui determinante non sia nullo, appoggiandosi al classico metodo dei divisori elementari del Weierstrass.

Il Dott. C. Segre, che in precedenti pregevolissimi lavori seppe servirsi con molto successo del metodo dei divisori elementari, nel trattare le più importanti questioni relative alle quadriche ed alle omografie in uno spazio lineare di n dimensioni, si è questa volta occupato di trar partito dalle ricerche del Frobenius, per istudiare le omografie in uno spazio di n dimensioni, le quali mutino in se stessa una quadrica di n-1 dimensioni. La precedente sua Memoria « *Sulla teoria e sulla classificazione delle omografie in uno spazio lineare ad un numero qualunque di dimensioni* », accolta negli Atti dei Lincei, ha servito naturalmente di base all'Autore nelle presenti ricerche. Qui egli considera le particolari omografie testè accennate, e ne stabilisce le proprietà caratteristiche (le quali per n dispari si scindono in due specie diverse). Indi, supposto $n=5$ e scelta per quadrica quella delle rette, ottiene due specie di trasformazioni, cioè un' omografia nello spazio ordinario e una correlazione. Quella porge una nuova classificazione delle omografie nella geometria della retta; argo-

mento già studiato altrimenti dal Voss, e che l'autore tratta con nuovo procedimento, completandolo. Questa gli dà occasione di esporre notevoli proprietà delle correlazioni in uno spazio di *n* dimensioni, e di mostrare come esse possano studiarsi e classificarsi con la scorta di due teoremi algebrici del Kronecker; dopo di che l'autore passa a classificare le correlazioni dello spazio ordinario da due punti di vista, il che corrisponde allo studio del sistema di una quadrica e un complesso lineare.

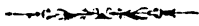
Dal rapido cenno che abbiam fatto delle parti principali della Memoria del Dott. SEGRE, apparisce manifesto come questa presenti molto interesse per la novità e importanza dell'argomento, pel modo originale ed elegante con cui è trattato, per la ricchezza dei risultati ; pregi tutti che già avemmo occasione di rilevare nelle precedenti pubblicazioni del Dott. SEGRE, il quale al peregrino ingegno unisce una operosità ed una accuratezza singolari.

G. BRUNO.
E. D'OVIDIO, *Relatore.*

La Classe, udita la lettura del lavoro del sig. Dott. C. SEGRE, ne approva la stampa nei volumi delle *Memorie*.

L'Accademico Segretario
A. SOBRERO.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Aprile

1885.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 19 Aprile 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Presidente Prof. FABRETTI prosegue la lettura della sua Memoria sulle leggi suntuarie, producendo le riforme degli anni 1471, 1475 e 1485, per le quali si vietavano certe forme e qualità di abiti, e si minacciavano pene alle donne che andassero per la città col petto scoperto. Il Prof. FABRETTI compie e chiarisce di viva voce quelle parti del suo scritto che richiedevano qualche schiarimento.

Il Socio Francesco Rossi presenta la trascrizione, con traduzione italiana, di tre manoscritti copti del Museo egizio di Torino. Il primo contiene la vita del beato anacoreta *Aphou*. Questo santo anacoreta passò la sua giovinezza nei deserti della Tebaide, vivendo in mezzo ai bufali, che lo tenevano come loro compagno e pastore. « Nell' inverno poi », sono parole del testo, « lo attorniavano per riscaldarlo, stando egli in mezzo « a loro come in una tenda, coi molti aliti che spandevano su « lui. Nell'estate parimenti ancora gli facevano ombra. Se era « ammalato di un male, per cui non potesse seguirli al pascolo, « alcuni restavano presso di lui per non lasciarlo solo, e gli altri « andavano a pascolare, e portavano a lui, nelle loro bocche, « le cose di cui si nutriva ».

Solo nei giorni della Pasqua lasciava il deserto, e si portava a Pemgie, ragguardevole città dell'alto Egitto, per ascoltare la predicazione santa. Ora in una di queste udì un giorno una espressione, che molto lo conturbò, perchè gli parve contraria allo spirito delle sacre scritture. Per ispirazione quindi dello Spirito Santo si recò in Alessandria per esporre il suo dubbio a Teofilo, arcivescovo di quella città. Egli stette tre giorni e tre notti alla porta dell'episcopato, poichè nessuno osava introdurlo a causa delle vesti sue lacere, che lo facevano passare per un idiota. Vinti alla fine da tanta costanza, lo annunziarono all'arcivescovo, al quale espose il suo dubbio, e dimostrò con molta prudenza e saggezza l'errore in cui era incorso il predicatore nello spiegare le parole della sacra scrittura: *l'uomo fu fatto ad immagine e somiglianza di Dio.*

Meravigliato l'arcivescovo Teofilo di trovare in un uomo di sì umile apparenza tanta dottrina, cercò di tenerlo presso di se, ma egli volle senza indugio ritornare al suo deserto. Molti anni dopo essendo morto il vescovo di Pemgie, Teofilo si ricordò di *Aphou*, e non ostante la sua opposizione, lo consacrò vescovo di quella città, ove morì in età avanzata, amato e venerato da tutti.

Il signor Revillout nel 1883 pubblicava questo nostro testo nel giornale da lui diretto, la *Revue Égyptologique* (troisième année, n° 1, pag. 28), senza darne la traduzione, ma nella sua trascrizione omise una intera pagina di due colonne (la seconda cioè del nostro manoscritto) ed una colonna della pagina 27, ed alterò inoltre in varii punti il testo.

Gli altri due manoscritti sono del tutto inediti, ma sono entrambi incompiuti, mancando al primo parecchie pagine del principio, ed al secondo alcune pagine nel principio e nella fine.

Il primo di questi due manoscritti descrive la visione, che ebbe del divin Salvatore la vergine Eudossia, sorella dell'imperatore Costantino il Grande. In questa visione il divin Salvatore ordina alla regale donzella di portarsi in Gerusalemme alla ricerca del luogo della sua tomba e della sua risurrezione, che le verrà indicato da un vecchio sacerdote della tribù di Giuda e della famiglia di Giuseppe e di Maria, suoi genitori, secondo la carne.

L'autore copto premette al racconto di questa visione due episodii della vita di Costantino nelle guerre che ebbe coi Persiani.

Nel primo narra come i soldati Romani, spaventati dalla moltitudine stragrande dei Persiani, abbandonarono il loro Imperatore, che venne tosto accerchiato dai carri dei nemici. Ma ecco l'angelo del Signore scende dal cielo, ed avvolgendo in una nube di luce il re col suo carro e cavallo, lo trasporta incolume in Costantinopoli.

Nel secondo descrive il prodigio che il Signore operò a favore di Costantino. I due eserciti, Romano e Persiano, stavano da molti giorni di fronte l'uno all'altro nel deserto, privi entrambi di acqua. I due popoli invocavano invano l'aiuto dei loro Dei. Costantino allora, salito sopra una rupe, che separava i due eserciti, fece un'invocazione al Dio dei Cristiani, il quale gli accordò, come già a Mosè, il potere di fare scaturire dalla rupe, con un colpo del suo scettro, una grande fonte d'acqua, che saziò la sete dei Romani.

Costantino, riconoscente a Dio della grazia fattagli, invitò i Romani ad allontanarsi, dicendo: lasciamo, che anche i nostri fratelli Persiani vengano a saziare la loro sete. Fece quindi colla mano cenno ai re Persiani, perchè venissero a bere con tutta la loro moltitudine a questa fonte d'acqua così prodigiosamente for-

matasi. I Persiani riconoscenti si prostrarono innanzi all'Imperatore, e rendendo grazie al Dio dei Cristiani, promisero di non mai più portare guerra a Costantino, e ritornati nelle loro contrade, gli mandarono molti preziosi e ricchi doni.

Il secondo testo contiene un encomio di San Giovanni Battista, ove è descritta diffusamente la vita di questo santo nel deserto, la sua prigionìa, ed il suo martirio.

Nell'adunanza del 15 Marzo p. p. la Classe elesse a *Socio Straniero* Sua Eccellenza il sig. Barone Alfredo di REUMONT, Consigliere di S. M. Prussiana. Questa elezione fu approvata con Decreto Reale in data del 29 dello stesso mese.

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

E

OPERE ACQUISTATE PER LA SUA BIBLIOTECA

dal 1° al 30 Aprile 1885

NB. Le pubblicazioni notate con asterisco si hanno in cambio; quelle notate con due asterischi si comprano; quelle senza asterisco si ricevono in dono.

	Donatori
* Rad Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti; Knjiga LXXI (Razredi filolog.-hist. i filosof.-jurid. VIII). U. Zagrebu, 1884; in-8°.	Acc. di Scienze ed Arti degli Slavi Merid. (Agram).
* Rad Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti; Knjiga LXIX (Mathematicko-prirodoslovni Razred, IV, 2). U. Zagrebu, 1884; in-8°.	Id.
* American Journal of Mathematics; Simon Newcomb editor, Thomas Craig associated editor: published under the auspices of the J. Hopkins University; vol. VII, n. 3. Baltimore, 1885; in-4°.	Università Johns Hopkins (Baltimora).
American chemical Journal edited by Ira Remsen; vol. VI, n. 6. Baltimore, 1885; in-8°.	Id.
* The American Journal of Philology, edited by Basil L. Gildersleeve; vol. V, n. 4. Baltimore, 1884; in-8°.	Id.
* Johns Hopkins University Circulars etc.; vol. IV, n. 38, Baltimore, 1885; in-4°.	Id.
* Realia. — Register op de generale resolutiën van het Kasteel Batavia; 1632-1805; uitgegeven door het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen; tweede Deel. Batavia, 1885; in-4°.	Società di Arti e Scienze di Batavia.
Tijdschrist voor indische Taal-Land-en Volkenkunde, uitgegeven door het Bataviaasch Genoots., etc., onder redactie van J. E. Albrecht en D. Gerth van Wijk; Deel XXIX, Aflev 5 en 6. Batavia, 1881; in-8°.	Id.

Soc. di Arti e Sc. di Batavia. — Notulen van de Algemeene en Bestuurs-vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen; Deel XXII, 1884, Aflev 2, 3. Batavia, 1884; in-8°.

Id. — Nederlandsch Nieuw Guinea en de Papoesche Eilanden; historische Bijdrage, 1500–1883; uitgegeven door het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen; I, II Deel. Batavia, 1884; in-8.

R. Accademia delle Scienze di Berlino. — * Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin; XL-LIV, 23 October - 11 December 1884. Berlin, 1884; in-8° gr.

Berlino. * * — Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten; Band V, Heft 4; Band VI, Heft 1. Berlin, 1884; in-8° gr.

Id. — — Atlas zu den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen etc.; Band VI, Heft 1. Berlin, 1884; in-4°.

Id. — Journal für die reine und angewandte Mathematik, etc. herausgegeben von L. Kronecker und K. Weierstrass, etc.; Fortsetzung des von A. L. Crelle (1826 bis 1856), und C. W. Borchardt (1856 bis 1880) etc.; Band XCVIII, Heft 2. Berlin, 1885; in-4°.

Id. — Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maafstabe von 1:25,000, etc., 18 und 28 Lieferung. Berlin, 1882-84; in-fol.

Id. — Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten; Gradabtheilung 57, n. 20, Blatt Gerbstedt; n. 21, Blatt Cönnern; n. 26, Blatt Eisleben; n. 27, Blatt Wettin: —.XXVIII Lieferung, Gradabtheilung 70, n. 11, Blatt Osthausen; n. 12, Blatt Kranichfeld; Gradabtheilung 71, n. 7, Blatt Blankenhain; n. 8, Blatt Cahla; n. 13, Blatt Rudolstadt; n. 14, Blatt Orlamünde. Berlin, 1884-85; in-8°.

Società di Scienze natur. (Berna). — * Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern; aus dem Jahre 1884, II Heft, n. 1083-1091, etc. Bern, 1884; in-8°.

Società Med.-chirurg. di Bologna. — * Bollettino delle Scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-chirurgica di Bologna, ecc.; serie sesta, vol. XV, fasc. 2, 3. Bologna, 1885; in-8°.

Società di Geogr. comm. di Bordeaux. — Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux, etc.; VIII^{e} année, n. 7. Bordeaux, 1885; in-8°.

Società belga di Microscopia (Bruxelles). — * Bulletin de la Société belge de Microscopie; t. XI, n. 5 Bruxelles, 1885; in-8°.

Osserv. meteor. Argentino (Buenos Aires). — * Anales de la Oficina meteorológica Argentina, por su Director Benjamin A. Gould; t. IV. Buenos Aires, 1884; in-4°.

* Bibliotheca Indica, a Collection of oriental works published by the Asiatic Society of Bengal; new series, n. 528, 529, 530. Calcutta, 1885; in-8°. — Società Asiatica del Bengala (Calcutta).

* Proceedings of the Asiatic Society of Bengal, etc.; n. XI, December 1884. Calcutta, 1884; in-8°. — Id.

* Records of the geological Survey of India; vol. XVIII, part 1. Calcutta, 1885; in-8° gr. — Id.

* Science, an illustrated weekly Journal etc.; vol. V, n. 109-113. Cambridge, Mass., 1885; in-4°. — La Direzione (Cambridge, Mass.).

* Boletin de la Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina); t. VII, entrega 3; t. VIII, entrega 1. Buenos Aires, 1885; in-8°. — Acc. naz. delle Sc. in Cordova (Rep. Argentina).

Den Norske Nordhars-expedition 1876-78: — Zoologi, XII — *Pennatulida*, ved D. C. DANIELSSEN og Johan KOREN: — XIII, *Spongiadae*, ved G. Armauer HANSEN. Christiania, 1884-85; in-4°. — Sped. Norvegiana nei mari del Nord (Cristiania).

* Annales de l'École polytechnique de Delft; année 1885, livrais. 2°. Leide, 1885; in-4°. — Scuola politecnica di Delft.

Proceedings of the Academy of natural Science of Philadelphia, part III, November-December 1881. Philadelphia, 1885; in-8°. — Accad. di Sc. nat. di Filadelfia.

* Bulletin de la Société d'Études des Hautes-Alpes; IVe année, n. 2. Gap, 1885; in-8°. — Soc. di Storia delle Alte Alpi (Gap).

* Atti della Società Ligure di Storia Patria; vol. XIII, fasc. 1, 5. Genova, 1884; in-8° gr. — Società Ligure di Storia patria (Genova).

* Giornale della Società di Letture e Conversazioni scientifiche di Genova, ecc.; anno IX, fasc. 4-5. Genova, 1885; in-8. — Soc. di Letture e Conv. scient. di Genova.

—— 1° Supplemento al fasc. 4-5. Genova, 1885; in-8°. — Id.

* Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève; t. XXVIII, 2e partie. Genève, 1883-84; in-4°. — Società di Fisica e di Storia nat. di Ginevra.

Archives des Sciences physiques et naturelles; troisième période, t. XIII, n. 3. Genève, 1885; in-8°. — Ginevra. * *

Dr. A. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt, herausg. von Prof. Dr. A. SUPAN, etc. XXXI Band, 1885: 4. Gotha, 1885; in-4°. — Gotha. * *

—— Ergänzungsheft etc.; n 77. Gotha, 1885; in-4°. — Id.

Società Olandese delle Scienze (Harlem).

* Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles, publiées par la Société hollandaise des Sciences à Harlem, etc.; t. XIX, 4e et 5e livrais. Harlem, 1884; in-8°.

Lipsia. * *

Annalen der Physik und Chemie, etc.; neue Folge, Band XXIV, Heft 3. Leipzig, 1885; in-8°.

Id.

* Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie; begründet von I. C. POGGENDORF, herausg., etc. von G. und E. WIEDEMANN; Band IX, Stück 3. Lipsia, 1885; in-8°.

R. Società astron. di Londra.

* Monthly Notices of the R. Astronomical Society of London; vol. XLV, n. 4, 5. London, 1885; in-8°.

R. Società Microscopica di Londra.

* Journal of the R. Microscopical Society of London, ser. 2, vol. V, part. 2. London, 1885; in-8°.

Londra. * *

The Annals and Magazine of natural history, including Zoology, Botany, and Geology; vol. XV, n. 88. London, 1885; in-8°.

Londra * *

Nature - a weekly illustrated Journal of Science etc.; vol. XXXI, n. 803-807. London, 1885; in-4°.

Società geologica di Manchester.

Transactions of the Manchester geological Society, etc.; vol. XVIII, parts 4-7. Manchester, 1885; in-8°.

Reale Accademia di Storia (Madrid).

* Boletin de la R. Academia de la Historia; t. VI, cuaderno 3. Madrid, 1885; in-8°.

R. Oss. di Brera in Milano.

* R. Osservatorio di Brera in Milano. — Osservazioni meteorologiche eseguite nell'anno 1884, col riassunto composto sulle medesime da E. PINI; 1 fasc. in-4°.

R. Istit. Lomb. (Milano).

* Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie seconda, vol. XVIII, fasc. 6, 7. Milano, 1885; in 8°.

Osservatorio del R. Collegio CARLO ALBERTO in Moncalieri.

* Bollettino mensuale pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio CARLO ALBERTO in Moncalieri; serie 2a, vol. IV, n. 10. Torino, 1884; in-4°.

Id.

* Bollettino decadico pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio CARLO ALBERTO in Moncalieri; anno XXIII, n. 8.

Società Reale di Napoli.

* Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (Sezione della Società Reale di Napoli); Gennaio e Febbraio 1885. Napoli; in-4°.

La Direzione (Nouv. Orléans).

Comptes rendus de l'Athénée Louisianais, paraissant tous les deux mois; 3e série, t. I, livrais. 2e. Nouvelle-Orléans, 1885; in-8°.

* Materialien zur Geologie von Turkestan, etc.; I. Lieferung-geologische und paleontologische Uebersicht des nordwestlichen Thian-Schan und des südöstlichen Theiles der Niederung von Turan; von G. ROMANOWSKI. St.-Petersburg, 1880. — Com. geologico della Russia (Pietroborgo).

—— II. Lieferung (in lingua russa). St.-Pétersbourg, 1884; in-4°. — Id.

Carte géologique générale de la Russie d'Europe, publiée par le Comité géologique; feuille 71.— Kostroma, Makariev, etc., dressée par S. NIKITIN; 1885, 1 fol. — Id.

Geologische Karte des Ostabhanges des Urals (mit Ausnahme des Central-gebirges); von A. KARPINSKY; 1884, 1 fol. — Id.

—— Geologische Karte des Bezirks von Kamensk; 2 fol. — Id.

Comitato geologico dell'Impero russo; t. III, 1884, n. 8, 9, 10; t. IV, 1885, n. 1, 2 (in lingua russa). Pietroborgo, 1885-86; in-8°. — Id.

Allgemeine geologische Karte von Russland: Blatt 71. — Kostroma, Macariev (an der Unsha), Tschuchloma, Ljubim; bearbeitet von S. NIKITIN. St.-Petersburg, 1885; in-4°. — Id.

* Annalen des physikalischen Central-Observatoriums, herausgegeben von H. WILD, etc.; Iahrgang 1883, Theil I, II. St.-Petersburg, 1884; in-4°. — Osservatorio centrale della Russia (Pietroborgo).

Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de St-Pétersbourg. t. XVII, n. 2. St-Pétersbourg, 1885; in-8°. — Soc. fisico-chim. dell'Università di Pietroborgo.

Giornale degli eruditi e dei curiosi, ecc.; vol. V, n. 74. Padova, 1885; in-8°. — Padova. * *

* Gazzetta chimica italiana, ecc.; anno XIV, fasc. 10; anno XV, fasc. 1. Palermo, 1885; in-8°. — La Direzione (Palermo).

* Bulletin de la Société de Géographie, etc.; 7e série, t. VI, 1er trimestre 1885. Paris, 1885; in-8°. — Soc. di Geografia (Parigi).

Compte-rendu des séances de la Commission centrale de la Société de Géographie, etc., 1885, n. 5, 6, pag. 145-208. Paris, 1885; in-8°. — Id.

Bulletin de la Société philomatique de Paris fondée en 1788, etc.; septième série, t. IX, n. 1. Paris, 1885; in-8°. — Soc. filomatica di Parigi.

Séances et travaux de l'Académie des Sciences morales et politiques (Institut de France): Compte-rendu par M. Ch. VERGÉ, sous la direction de M. Jules SIMON; Avril 1885. Paris, in-8°. — Parigi * *

Parigi. * * — Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, publié sous la direction des Secrétaires de la Société, MM. E. PELIGOT et Ch. de LABOULAYE; 3e série, t. XII, n. 133, 134. Paris, 1885; in-4°.

Società toscana di Scienze natur. (Pisa). — * Atti della Società Toscana di Scienze Naturali residente in Pisa.— Memorie, vol. IV, fasc. 3. Pisa, 1885; in-8°.

Ministero d'Agr., Industria e Commercio (Roma). — Bollettino di notizie sul Credito e la Previdenza; anno III, n. 5. Roma, 1885; in-8° gr.

Id. — —— Sostituzione di prospetti a quelli pubblicati negli *Annali del Credito e della Previdenza*, anno 1885, fasc. 7; 8 pag. in-8° gr.

Ministero di Grazia e Giust. (Roma). — Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale; anno II, Gennaio e Febbraio 1885. Roma, 1885; in-8°.

R. Accademia dei Lincei (Roma). — * Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, ecc.; vol, I, fasc. 8°. Roma, 1885; in-8° gr.

Accademia di Conferenze storico-giuridiche (Roma). — * Studi e documenti di Storia e Diritto. — Pubblicazione periodica dell'Accademia di conferenze storico-giuridiche; anno VI, fasc. 1-2. Roma, 1885; in-4°.

Il Municipio di Roma. — * Bullettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma, ecc., anno VI, fasc. 1-2. Roma, 1885; in-8°.

Ministero dell'Istruz. pubbl. (Roma). — Bollettino dell'Istituto storico italiano; n. 1, Marzo 1885. Roma; in-8° gr.

Società degli Spettr. ital. (Roma). — Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. TACCHINI; vol. XIV, disp. 1a. Roma, 1885; in-4°.

R. Com. geolog. d'Italia (Roma). — * Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia; serie seconda, vol. VI, n. 1 e 2. Roma, 1885; in-8°.

La Direzione (Roma). — * Rivista d'Artiglieria e Genio; febbraio 1885. Roma; in-8°.

Accad. Pontificia de' Nuovi Lincei (Roma). — * Accademia pontificia dei Nuovi Lincei; anno XXXVIII, sessione III e IV, 22 Febbraio e 15 Marzo 1885; 2 fasc. in-16°.

Roma. * * — Bullettino ufficiale del Ministero della Istruzione Pubblica; vol. XI, n. 3. Roma, 1885; in-4°.

Spalato. * * — Bollettino di Archeologia e di Storia dalmata; anno VII, n. 12; anno VIII, n. 1-2. Spalato, 1885; in-8°.

Stoccolma. * * — Acta mathematica — Zeitschrift herausgegeben von G. MITTAG-LEFFLER; V, 4. Stockholm, 1885; in-4°.

Ueber die Diagnose der Extrauterinschwangerschaft; Inaug.-Diss. der medic. Fac. etc., etc., von Julius Müller, appr. Arzt, aus Strassburg. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Università di Strasborgo

Ueber die spontane Gangraen und Infarcte; Inaug.-Diss. der medic. Fac. etc., etc., von A. Mounstein aus Russland. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Die Sprache des Venezianer Roland V⁴; Abhaudlung zur Erlang. der Doct. bei der philos. Fac., etc., von Adolph Keller. Calw, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Gothe's Iphigenie auf Tauris nach den vier überlieferten Fassungen; Inaug.-Diss. zur Erlang. der philos. Doct. etc., von M. Reckling. Colmar, 1884; 1 fasc. in-4°. — Id.

Geschichte des Landschaftlichen Kreditsystems für die Provinz Schlesien bis zum Jahre 1870; Inaug.-Diss. der Staatswissenschaftlichen Fakultät zu Strass. etc., von Gregoire Wartanian aus Tiflis (Russland). Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Der Einspruch wider die Ehe nach Französischen Recht (Opposition au mariage); Inaug.-Diss. der iuristische Fac., etc., von Lucian Meyer aus Fegersheim (Unter-Elsass). Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Die Vorton-vocale in Französischen Texten bis zum Eende des XII Jahrhunderts; von Johannes Ellenbeck. Bonn, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Die therapeutische Anwendung des Paraldehyds; Inaug.-Diss. der medic. Fac. etc., etc., von August Lindner, prakt. Arzt, aus Kassel. Kassel, 1884, 1 fasc. in-8°. — Id.

Versuch einer geschiehtichen Derstellung der Lehre von der normalen Lage der gesunden, nicht Schwangern Gebärmutter; Inaug.-Diss. der medic. Fac. etc., etc., von Ernst Haacke, prakt. Arzt, aus Burg. Reg.-Bez, Magdeburg. Burg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id

Beiträge zur Lehre von der Augen-Tuberkulose; Inaug-Diss. der medic. Fac. etc., etc., von Emil Maren. Berlin, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber Beziehungen der Refraction zu den Muskelverhältnissen des Anges auf Grund einer an den Augen der Schüler des Strassburger Lyceums ausgeführten Untersuchung; Inaug.-Diss. der medic. Fac. etc., etc., von Arthur Hoffmann, prakt Arzt, aus Goldberg i. Schl. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber die Kegel des Pappus und des Hachette: Inaugural-Dissertation der mathem. und naturw. Fac. der K.-Wilhelms-Univ. Strassburg, etc., von Th. Meyer aus Unnau. Berlin, 1881; 1 fasc. in-8°. — Id.

Università di Strasborgo. Photometrische Untersuchungen; Inaug. - Diss. der mathem. und naturw. Fac., etc., etc , von Wilhelms Möller aus Rendsburg. Berlin, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Anglesit, Cerussit und Linarit von der Grube « Hausbaden » bei Badenweiler; Inaug. - Diss. der mathem. und naturw. Fac., etc., etc., von Theod. Liweh aus Gleschendorf im Fürstenthum Lübeck. Leipzig, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. * Festschrift zur Einweihung der Neubauten der K.-Wilhelms-Universität Strassburg. Strassburg, 1884; 1 vol. in-4°.

Id. Die Einweihung der Neubauten der K.-Wilhelms-Universität Strassburg, 26-28 october 1884; Officieller Festbericht Strassburg, 1884; in-8°.

Id. Ueber den Verlauf und die Endigungen der Siebröhren in den Blättern; Inaugural-Dissertation der mathemathischen und naturwissenschaftlichen Facultät der K.-Wilhelms-Universität Strassburg, zur Erlangung der Doctorwürde vorgelegt von A. Koch aus Erfurt. Leipzig, 1884; 1 fasc. in-4°.

Id. * Die Unterwerfung der Alamannen unter die Franken; Inaugural-Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde an der Kaiser-Wilhelms-Universität Strassburg, von Hans von Schubert. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. De Justiniani institutionum compositione; ad summos in philosophia honores ab amplissimo philosophorum ordine Academiae Wilhelmae Argentinensis rite impetrandos scripsit Eduardus Grupe Gottingensis. Argentorati, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Die hypothetischen und relativen Satzverbindungen bei Berthold von Regensburg; Inaugural-Diss. zur Erlang. der philos. Doctorw. etc , von Hubert Roetteken. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Laurence Minots Lieder — Grammatischmetrische Einleitung; Inaug-Diss. zur Erlang. der philos. Doct. etc., von Wilhelm Scholle. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Ueber L. und B.-Hydropiperinsäure; Inaug.-Diss. der mathem. und naturw. Fac., etc., etc., von L. Weinstein aus Hamburg. Hamburg, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Die Constitution der Terebinsäure; Inaug.-Diss. der mathem. und naturw. Fac., etc , etc., von Bruno Frost aus Posen. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Die Topographie des interstitiellen Bindegewebes im weiblichen Becken; Inaug.-Diss. der medicinischen Facultät der K.-Wilhems-Universität Strassburg, zur Erlangung der Doctorwürde vorgelegt von O. Schüler, prakt. Arzt. Strassburg, 1884, 1 fasc. in-8°.

Beiträge zur Lehere von der Entzündung und Entartung der quergestreiften Muskelfasem; Inaug.-Diss. der medic. Fac. etc., etc., von Friedreh BERGKAMMER, prakt. Arzt, aus Essen and. R. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Università di Strasborgo.

Ein Fall von Prolapsus vaginae bei einer Jungfrau; Inaug.-Diss. der medic. Fac., etc., etc., von C. Th. TAHINTZIS aus Constantinopel. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber die Resorptions und Ausscheidungsverhältnisse des Mangans im Organismus; Inaug.-Diss. der medic. Fac., etc., etc., von Joseph CAHN aus Worms. Leipzig, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber die Ausdehnung und den Zusammenhang des lymphatischen Gewebes in der Rachengegend; Inaug.-Diss. der medic., etc., etc., von Gustav BICKEL, prakt. Arzt, aus Wiesbaden. Berlin, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber eine bisher wenig beschriebene form von Gaumengeschwüren die bei Typus abdominalis vorkommen; Inaug.-Diss. der medic. Fac., etc., etc., von Alph. SCHOTT aus Wanzenau; Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber sporadische psychische Ansteckung; Inaug.-Diss. der medic. Fac., etc., etc., von Michel KNITTEL, approb. Arzt, aus Geudertheim i. Elsass. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ueber den Einfluss des Camphers, Coffeins und Alkohols auf das Herz; Inaug.-Diss. der medic. Fac., etc., etc., von Rioschiro MAKI aus Japan. Strassburg., 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

De Terentii memoria apud Nonium servata; ad summos in philos. honores etc., scripsit Enno BARTELS Frisius. Argentorati, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Die Ueberlieferung des Bundesgenossenkrieges 91-89 v. Chr.; historische Dissert. zur Erlang. der Doctor. bei der philos. Fac., etc., von Erich MARCKS aus Magdeburg. Marburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

De choriambo et ionico a minore diiambi loco positis; ad summos in philos. honores etc., scripsit Johannes LUTHMER Hannoveranus. Argentorati, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Die politischen Beziehungen deutschland zu Frankreich wührend der Regierung Adolfs von Nassau; Inaug.-Diss. zur Erlang. der philos. Doct. etc., von Alexander BERGENGRÜN. Strassburg, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Studia plautina; ad summos in philos. honores etc., scripsit Guilelmus ABRAHAM Marchicus. Lipsiae, 1881; 1 fasc. in-8°. — Id.

R. Accademia d'Agricoltura di Torino.

* Annali della R. Accademia d'Agricoltura di Torino, vol. XXVII. Torino, 1885; in-8°.

Il Club alp. Ital. (Torino).

Rivista mensile pubblicata per cura del Consiglio direttivo (sede centrale) vol IV, n. 3. Torino, 1885; in-8°.

La Direzione (Torino).

Rivista storica italiana. — Pubblicazione trimestrale diretta dal Prof. C. Rinaudo, con la collaborazione di A. Fabretti, P. Villari, G. De Leva, ecc., anno II, fasc. 1. Torino, 1885; in-8°.

Municipio di Torino.

Consiglio Comunale di Torino — quarta Sessione straordinaria dopo quella ordinaria d'autunno 1884; 2ª, 3ª e 4ª seduta, 13, 18 e 27 Marzo 1885. Torino; in-4°.

Id.

Bollettino medico-statistico della città di Torino ecc.; n. 6, 7, 8 e 9, dal 21 Febbraio al 31 Marzo 1885: — Rendiconto dell'Ufficio d'igiene di Torino, mese di Febbraio 1885. Torino; in-4°.

Il Comitato promotore (Torino).

Solenne inaugurazione del monumento a Carlo Bon-Compagni nella R. Università di Torino, 23 Novembre 1884. Torino, 1885; 1 fasc. in-8°.

R. Istit. Veneto (Venezia).

* Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; vol. XXII, parte 2ª. Venezia, 1885; in-4°

Id.

Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, ecc., ecc., serie sesta, t. III, disp. 2ª e 3ª. Venezia, 1885, in-8°.

Venezia.

I diarii di Marin Sanuto, ecc.; t. XIII, fasc. 65. Venezia, 1885; in-4°.

Istituto Geol. di Vienna.

* Abhandlungen der K.-K. geologischen Reichsanstalt; XI Band, 1 Abtheilung: — Beiträge zur Kenntniss der Flora der Vorwelt; Band II.— Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schiehten; von D. Stur. Wien, 1885; in-4°.

Id.

Jahrbuch der K.-K. geologischen Reichsanstalt; Jahrgang 1884, XXXIV Band, 4 Heft. Wien, 1884: in-8°.

Id.

Verhandlungen der K.-K. geologischen Reichs.; Jahrg. 1884, n. 13-18. Wien, 1884; in-8°.

Comm. geodetica Svizzera per la misura del grado (Zurigo).

Europäische Gradmessung — Das Schweizerische Dreiecknetz, herausgegeben von der Schweizerischen geodätischen Commission; II Band: Die Netzausgleichung die Anschlussnetze der Sternwarten und astronomischen Punkte. Zürich, 1885; in-4°.

Società Elvetica di Scienze naturali (Zurigo).

* Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften; Band XXIX, Abth 1. Zürich, 1884; in-4°.

* Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche pubblicato da B. BONCOMPAGNI; t. XVII, Maggio 1884. Roma, 1884; in-4°. — Sig. Principe B. BONCOMPAGNI.

Teorema per la quadratura del circolo, Ugo AMERIGHI. Firenze, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

Gazzetta delle Campagne, ecc.; Direttore il Sig. Geometra Enrico BARBERO; anno XIV, n. 7, 8, 9, 10. Torino, 1885; in-4°. — Il Direttore.

Alcune parole del Prof. Gio. Battista BRIGNARDELLO intorno allo scritto *La coltura dei salici da vimini* di Vittorio PERONA. Chiavari, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Carlo CADORNA. — L'espansione coloniale dell'Italia. Firenze, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'A

CANESTRINI Riccardo. — Osservazioni sull'apparato uditivo di alcuni pesci. Padova 1885; 1 fasc. in-8°. — L'A.

The Steele Age: a Lecture delivered at the R. Institution of South-Wales, Swansea, February 11, 1884; by F. I. R. CARULLA (Reprinted from IRON of March 14, 1884); 1 fasc. in-8°. — L'A.

Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. I. Victor CARUS in Leipzig; VIII Jahrg., n. 190, 191. Leipzig, 1885; in-8°. — L'A.

Genève et les monétaires du Gouvernement de Neuchâtel en 1722, par Eugène DEMOLE. Neuchâtel, 1885; 1 fasc. in-8° gr. — L'A.

Les maîtres, les graveurs et les essayeurs de la monnaie de Genève (1535-1792), par Eugène DEMOLE. Fribourg, 1885; 1 fasc. in-8°. — Id.

Bullettino del vulcanismo italiano; Periodico dell'Osservatorio ed Archivio centrale geodinamico presso il R. Comitato geologico, redatto dal Cav. Prof. M. S. DE ROSSI; anno XII, fasc. 1-3. Roma, 1885; in-8°. — Il Redattore.

Bibliografia giuridica italiana e straniera; — Bollettino mensile per cura di Enrico DETKEN; anno I, n. 2. Napoli, 1885; in-8°. — L'Editore.

Il catasto in Italia: — Studio dell'Ing. Giuseppe GARBARINO. Torino, 1885, 1 fasc. in-4°. — L'A.

Morphologisches Jahrbuch-eine Zeitschrift zür Anatomie und Entwickelungsgeschichte herausgegeben von Carl GEGENBAUR; X Band, 4 Heft. Leipzig, 1885; in-8°. — Il Socio C. GEGENBAUR.

L'Autore. Il risanamento delle città e la relativa fognatura a norma della scienza moderna, di Michele GIORDANO. Torino, 1885; 1 fasc. in-8°.

L'A. Die Bedeutung der Zellenkerne für die Vorgänge der Vererbung; von A. KÖLLIKER (Zeitschrift f. wissensch. Zoologie, XLII Band); 1 fasc. in-8°.

Id. A. KÖLLIKER: Bemerkungen zu E. Häckel's Aufsatz über Ursprung und Entwicklung der thierischen Gewebe (aus den Sitzungs. der Würzburger phys.-med. Gesellschaft, 1885); 3 pag. in-8°.

Id. I. Kollmann's Akroblast; von A. KÖLLIKER. Thal, 1884; 4 pag. in-8°.

S. LAURA. S. LAURA. — Dosimetria. — Periodico mensile con la libera collaborazione dei Medici italiani; anno III, n. 4. Torino, 1885; in-8°.

L'A. Le conferenze del Cardinale Alimonda; Rivista del Prof. Isidoro MARCHINI, ecc. Torino, 1884; 1 vol. in-16°.

Id. XIV Marzo 1885. — Parole recitate in una solenne adunanza accademica dal Prof. I. MARCHINI. Torino, 1885; 1 fasc. in-16°.

L'A. Sull'uso del tabacco da fumare considerato dal lato igienico; Memoria del Cav. Dott. F. ONETTI. Sanremo, 1885; 1 fasc. in-8°.

L'A. Descrizione del nuovo sistema (privilegiato) per facilitare l'esercizio telefonico ad uso pubblico, del Cav. Giuseppe PRINA, Uff. superiore a riposo. Torino, 1885; 1 fasc. in-8°.

L'A. A vindication of the authenticity of the Elephant pipes and inscribed tablets in the Museum of the Davenport Academy of nat. Sciences, from the accusations of the Bureau of Ethnology of the Smiths. Institution, by Charles E. PUTNAM. Davenport, Iovva, 1885; 1 fasc. in-8°.

L'A. Contribuzioni alla mineralogia dei vulcani sabatini; parte I. Sui proietti minerali vulcanici trovati ad Est del lago di Bracciano; Memoria del Prof. G. STRÜVER (sunto). Roma, 1885; 2 fasc. in-gr.-8°.

L. ZEHNDER. Zeitschrift für Naturwissenschaften-Originalabhandlungen und Berichte, herausgegeben im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen von Dr BRASS, G. B. DUNCKER, etc.; Januar-Februar 1883. Halle, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Ueber die Entwickelung des Weltalls und den ewigen Kreislauf der Materie; von L. ZEHNDER. Basel, 1885; 1 fasc. in-8°.

Ueber die Entstehung einer Rotation der Planeten; von L. ZEHNDER. Halle, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

Ueber den Bau der Kometen; von L. ZEHNDER (Separat-Abdruck aus « Kosmos »; I Band, 1884); 1 fasc. in-8°. — Id.

The basic Pathology and specific treatment of diphtheria, typhoid, zymotic, septic, scorbutic, and putrescent diseases generally; by G. J. ZIEGLER. Philadelphia, 1884; 1 vol. in-16°. — L'A.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Maggio

1885

CLASSE

DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 10 Maggio 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Cav. Prof. L. Bellardi, condeputato col Socio Cav. Prof. G. Spezia ad esaminare il lavoro manoscritto del signor Marchese Antonio De Gregorio, intitolato « *Fossili del Giura-Lias* (*Alpiniano De Greg.*) *di Segan e Monte Grappa* », presentato nell'adunanza del 16 p. p. novembre, legge la seguente

RELAZIONE.

I sottoscritti hanno esaminato la Memoria del sig. Marchese Antonio De Gregorio intitolata: *Fossili del Giura-Lias* (*Alpiniano De Greg.*) *di Segan e Monte Grappa*, che l'Accademia loro ha consegnata in esame.

L'Autore in questo nuovo lavoro si propone di illustrare con una serie di speciali Monografie, delle quali la presente Memoria è la prima, quel complesso di strati che alcuni geologi considerano come Liassici, mentre altri ritengono già appartenenti al sistema Giurese. Egli, valendosi di ricco materiale paleontologico, specialmente Brachiopodi, dimostra come fra le numerose specie che egli ha trovate alla Croce di Segan ed al Monte Grappa, e delle quali la più gran parte vien fatta conoscere per la prima volta dall'Autore, e le frequenti varietà che alcune di dette specie presentano, esistano patenti analogie o siano al tutto iden-

tiche ora con forme spettanti agli strati a *Posidonomya alpina*, ora con altre degli strati a *Terebratula Aspasia*, ora infine a specie di quelli ad *Harpoceras Murchisonae*.

L'Autore sarebbe quindi portato a conchiudere che questi diversi gruppi di strati, anzichè sovrapporsi gli uni agli altri, come fu parere di molti geologi tedeschi che se ne occuparono, debbano essere tenuti siccome rappresentantisi vicendevolmente, e che le loro differenze faunistiche non siano da attribuirsi che a condizioni fisiche diverse, agenti in accantonamenti contemporanei: in una parola questi diversi gruppi non sarebbero da ritenersi che quali diverse *facies* di uno stesso piano sito ai confini fra il Lias ed il Giura, ed al quale per levarsi dal pericolo di un ritorno ad antiche e meno esatte sincronizzazioni e sinonimie, l'Autore propone il nome di piano Alpiniano.

La parte più considerevole della Memoria è naturalmente quella che si occupa della descrizione delle singole specie, le quali vengono abilmente trattate sia individualmente, sia avuto riguardo alle affinità, che offrono con forme parenti, e sono illustrate da figure raccolte in due tavole ben eseguite e sovratutto ben ordinate in rapporto collo scopo speciale propostosi dall'Autore, di far constare cioè principalmente dei vincoli di parentela fra forme vicine.

In conclusione i sottoscritti sono di parere che questo lavoro, il quale illustra un punto speciale finora alquanto controverso della nostra Geologia alpina, meriti di esser letto a questa R. Accademia e di essere inserto nei volumi delle sue *Memorie*, essendo, sia in quanto al testo, sia in quanto al numero delle tavole, compreso nei confini determinati dai vigenti regolamenti.

Torino, 5 Maggio 1885.

LUIGI BELLARDI, *Relatore*.
G. SPEZIA.

Il Socio Cav. Prof. Galileo FERRARIS fa alla Classe la seguente comunicazione

SUL

METODO SEGUITO DAL DOTTORE HOPKINSON

PER LA

DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI RENDIMENTO

DEL

GENERATORE SECONDARIO GAULARD E GIBBS.

La mia Memoria: *Ricerche teoriche e sperimentali sul generatore secondario Gaulard e Gibbs*, che nell'adunanza dell'11 gennaio 1885 l'Accademia accoglieva per la stampa ne' suoi volumi, contiene nel § 7°, relativo alle esperienze anteriori, una allusione alle misure del Dott. Hopkinson della Società Reale di Londra.

Ora tale allusione ha dato luogo ad uno scambio di lettere che vennero rese pubbliche dai giornali *The Electrician* e *The Electrical Review* (25 aprile e 2 maggio 1885), i quali avevano pubblicato traduzioni della mia Memoria. Ed io credo conveniente di informarne l'Accademia, perchè è desiderio comune di me e dell'illustre scienziato inglese che si sappia che noi due siamo perfettamente d'accordo sul modo di interpretare e di misurare il coefficiente di rendimento del generatore secondario.

Il Dott. Hopkinson fu il primo che facesse una determinazione del coefficiente di rendimento del generatore secondario servendosi, per le misure, dell'elettrometro a quadranti. Siccome però le sue esperienze erano state fatte unicamente per incarico della Società proprietaria della privativa Gaulard e Gibbs, così egli non pubblicò altro che una brevissima relazione in forma di lettera, la quale comparve nel periodico *L'Électricien* di Parigi

nel numero del 15 aprile 1884, a pag. 344. In quella relazione le esperienze sono descritte semplicemente colle seguenti parole:

« Le misure sono state prese per mezzo di un elettrometro a quadranti di Thomson coi metodi impiegati, qualche anno fa, dal sig. Joubert in Parigi ».

Ora il metodo del sig. Joubert, che è notissimo, è esposto nella Memoria: *Études sur les machines magneto-électriques* pubblicata nelle *Annales de l'École normale supérieure* (2ᵉ série, tome X, Mai 1881, Paris), ed è il seguente:

Sieno V_1, V_2 i potenziali delle due coppie di quadranti dell'elettrometro e V il potenziale dell'ago; si ammette che, detta k una costante, la deviazione d dell'ago sia data da

$$d = k(V_1 - V_2)\left(V - \frac{V_1 + V_2}{2}\right).$$

Se si mette 'ago in comunicazione con una delle coppie di quadranti, in modo che si abbia $V = V_1$, risulta adunque

$$d = \frac{k}{2}\left(V_1 - V_2\right)^2.$$

Tale deviazione è indipendente dal segno di $V_1 - V_2$; quindi lo strumento adoperato in questo modo serve anche per le misure sulle correnti alternative, e dà la media dei quadrati delle differenze di potenziali fra i due punti del circuito con cui comunicano le due coppie di quadranti.

Per misurare l'energia spesa fra due punti di un circuito, tra i quali non si abbia selfinduzione, il Joubert misura col descritto metodo la media $(V_1 - V_2)^2$ fra i due punti medesimi; misura similmente la media $(V_1' - V_2')^2$ fra le estremità di una nota resistenza R, e calcola l'energia coll'espressione

$$\frac{(V_1 - V_2)(V_1' - V_2')}{R} \quad (*).$$

Era dunque naturale che si pensasse che così avesse operato il Dott. Hopkinson, e quindi che io, enumerando gli sperimen-

(*) JOUBERT, Memoria citata, pag. 138.

tatori che mi avevano preceduto, scrivessi il nome di lui fra quelli di coloro che determinarono erroneamente l'energia consumata dal generatore secondario col moltiplicare la radice quadrata della media dei quadrati dell'intensità della corrente primaria per la radice qnadrata della media dei quadrati della differenza dei potenziali fra i due capi della spirale primaria. Ciò era tanto più naturale in quanto che altri credendo di imitare l'Hopkinson avevano realmente operato in tal modo, e che il Gaulard, il quale asseriva di conoscere perfettamente le ricerche dell'Hopkinson, assicurava che tale era stato effettivamente il suo metodo.

Ora il Dott. Hopkinson ammettendo con me che tale metodo è erroneo e conduce a coefficienti di rendimento minori del vero, ed ammettendo che nè io, nè gli altri avevamo avuto torto nell'interpretare nel modo detto le sue parole, non essendo egli stato sufficientemente esplicito, mi inviava una lettera, ove mi dava maggiori particolari sulle sue misure e dichiarava che le sue esperienze non erano state fatte propriamente col metodo del Joubert, ma con quello di Ayron e Perry che ne è una modificazione ingegnosa.

Io sono lieto di tali spiegazioni, e credo di fare atto non solo doveroso verso il collega, ma utile a rischiarare la questione scientifica comunicando la lettera alla Classe.

« 4, Westminster Chambers,
« Victoria Street, S. W.
« *April* 21st 1885.

« *Professor* Galileo Ferraris.

« *Sir.*

« Owing to my ignorance of Italian I have been unable to read the copy of your paper on the *Secondary Generators of Gaulard and Gibbs* which I received some weeks ago; but an abstracted translation of your paper which is appearing in our journals has made me aware that you have quite misun-

derstood what method of experiment I adopted in determining the coefficient of efficiency of these instruments. That you should have thus misunderstood me is not altogether surprising for I did not attempt to explain my method of experiment, as the purpose of my report was merely to inform the company which consulted me what the capability of their instruments really was. I did not, as I gather that you assume, determine the mean difference of potential between two points of the circuit and the mean current in the circuit, and multiply these two together to obtain the work done; for I have for some years — in fact, since I first studied the theory of alternating currents — known that such a method would be erroneous. What I actually did was by a single observation of the electrometer to determine the mean value of the product at each instant of the current and the difference of potential. This is done by a very ingenious modification of the method of M. Joubert proposed by Professors Ayron and Perry some years ago. The method is as follows. Let A, B, C be three points of a conductor in which an alternating current is passing: let the resistance between A and B be r, and let there be no self-induction or electrostatic capacity between A and B; it is desired to determine the work done by the current. Connect A and B to the two quadrants of the electrometer, C to the needle, then if the quadrant electrometer be in perfect adjustment the force tending to deflect the needle will be proportional to

$$\theta = (A - B)\left(C - \frac{A + B}{2}\right).$$

A, B and C being the potentials at the corresponding points. Now $C - \frac{A + B}{2}$ is the difference of potential between C and a point D midway between A and B, and $\frac{A - B}{r}$ is the current passing in the conductor, hence the force tending to deflect the needle at any instant is proportional to the work being

done at that instant between the points D and C. Hence it follows that the deflection of the needle multiplied (*) by the resistance r is a correct measure of the work done in unit time between D and C.

« After this explanation I think you will agree with me that the method I adopted was correct and that I have not made the error you not unnaturally supposed I had made.

« Owing to the considerations which you point out, the efficiencies M. Uzel deduces from his experiments are all somewhat lower than those experiments really indicate. My own conclusions, viz., an efficiency of 79.3 per cent for the old type of instrument and 86.1 per cent for the new type are the correct deductions from the observations which I made. My use of the electro-dynamometer in the case in which I used it for verification was also strictly correct for the self-induction of the portion of the circuit in which I proposed to measure the work done was practically *nil.*

« I send herewith a copy of my lecture before the Institution of Civil Engineers and would ask you to refer to the remarks on page 11, also a copy of a recent paper of mine on alternate currents in which the subject of secondary generators is touched upon. From these I think you will see that I was hardly likely to make the error which you have attributed to me

« I am sending copies of this letter to the English Journals in which abstracts of your paper have appeared.

« I am Sir

« *Your respectfully*

« J. HOPKINSON. »

(*) Si voleva dire « divided ».

A questa lettera io mi affrettai a rispondere col ringraziare il Dott. Hopkinson per le spiegazioni in essa contenute, le quali, completando la troppo breve relazione delle sue esperienze, dissipavano lo spiacevole malinteso al quale quella dava naturalmente luogo. E l'egregio scienziato inglese, trasmettendo ai due giornali su nominati la mia risposta (*), l'accompagnò colle seguenti parole:

« *Sir.*

« I enclose a copy of a letter I have just received from Prof. Ferraris.

« I avail myself of his kind permission to send it to yon because I know that it will be most agreable both to him and to me that it should be known that we are agreed upon this matter.

« Prof. Ferraris is in no way in fault. The mistake has arisen from my not being sufficiently explicit.

« Yours etc.

« J. HOPKINSON. »

(*) *The Electrician*, 2 maggio 1885, pag. 516. — *The Telegraphic Journal and Electrical Review*, 2 maggio 1885, pag. 410.

Il Socio Cav. Prof. A. NACCARI legge la seguente sua Nota

INTORNO AD UNA RECENTE DETERMINAZIONE

DELLA

DILATAZIONE DELL'ACQUA

da 4 a 0°

Il sig. F. Bonetti pubblicò l'anno scorso nel fascicolo di Giugno degli Atti della R. Accademia de' Lincei uno scritto intitolato : *Ricerche sperimentali sulla dilatazione dell'acqua fra* 0° *e* 10°. Benchè molte sieno l'esperienze accurate, che vennero fatte su questo argomento, pensò il Bonetti che si potesse raggiungere un maggior grado di precisione ed eseguì delle esperienze, che gli diedero dei valori notevolmente diversi da quelli accettati finora. Secondo il Bonetti la dilatazione dell'acqua da 4 a 0° è

0,0001582 ,

valore che grandemente si scosta da tutti i valori seguenti, che pur sono dovuti a Fisici degni di fede.

Hagen	0,000127
Despretz	0,000131
Pierre	0,000123
Kopp	0,000127
Rossetti (1ª serie)	0,000134
» (2ª serie)	0,000136
Jolly	0,000126 .

Si noti che i numeri dati dal Despretz, dal Pierre e dal Kopp sono stati ridotti al valore che avrebbero avuto se fossero

stati calcolati col coefficiente di dilatazione del mercurio determinato e calcolato dal Regnault, coefficiente, di cui s'è pur servito ne' calcoli il Bonetti.

Non mi occuperei d'un valore, che differendo di circa 20 per cento da quelli dati da Fisici accuratissimi, dovrebbe stimarsi poco probabile, se non fosse che il Bonetti insiste sulle precauzioni da lui prese per primo e fa parecchi appunti al modo di sperimentare dei Fisici nominati. Io che ebbi la fortuna di assistere alle esperienze del Prof. Rossetti su questo argomento, e conosco la cura e la precisione con cui egli le eseguì, non ho potuto ammettere che quegli appunti spiegassero la divergenza. Invero il Bonetti dà grande importanza alla determinazione da lui fatta del coefficiente di dilatazione del vetro anche per temperature prossime a 0^0, e ciò infatti, supposto, ciò che è molto improbabile, ch'esso varii grandemente in vicinanza di 0^0, spiegherebbe ogni cosa. Secondo i numeri dati dal Bonetti per i valori del coefficiente di dilatazione del vetro l'andamento di questa al crescere della temperatura appare così bizzarro che un numero grandissimo di esperienze sarebbe stato necessario per accertarlo. E forse un dilatometro che si comportasse così irregolarmente non avrebbe dovuto venire adoperato in esperienze di precisione.

Pensando all'importanza che ha il valore della densità dell'acqua a 0^0, ho stimato opportuno di togliere il dubbio con l'esperienza, cioè di determinare la dilatazione dell'acqua da 4 a 0^0 evitando le cause d'errore che il Bonetti nota nelle altrui esperienze e misurando la dilatazione del vetro da 0^0 a 4^0.

Ho preso un dilatometro, la cui capacità era di circa 100 cm^3, il diametro del cannello era circa mm. 0,9. Il cannello era lungo 15 cm. circa; era diviso in parti di egual lunghezza, che erano numerate dall'alto al basso. Il peso del dilatometro vuoto era

gr. 66,7497.

Ho empito il dilatometro con mercurio accuratamente depurato, e ve l'ho fatto bollire, stimando ciò necessario per cacciare interamente l'aria. Certo il riscaldamento dà origine ad una dilatazione del vetro, cui segue un ristringimento che si può prolungare di molto, ma è facile difendersi da questa causa di errore.

Per determinare la dilatazione dello strumento fra due temperature ho proceduto così. Collocato lo strumento in un cilindro che conteneva mercurio, in modo che questo arrivasse ad altezza poco inferiore al livello interno, io portava il dilatometro alla più bassa delle due temperature e levava il mercurio eccedente oltre una certa divisione del cannello. Pesava poi per avere la massa del mercurio contenuto. Rimetteva quindi il dilatometro alla temperatura di prima e osservava con precisione il livello del mercurio. Portava il dilatometro alla più alta delle due temperature, fra le quali voleva operare, e levava il mercurio eccedente riducendo il livello alla divisione di prima, indi pesava. Così le due osservazioni, dalle quali dipendeva il valore del coefficiente di dilatazione del vetro, venivano fatte a breve intervallo e non c'era pericolo che la lenta variazione di volume dovuta al riscaldamento del dilatometro avvenuto parecchi giorni prima alterasse i risultati. Un'altra causa d'errore veniva resa inefficace in tal modo. Se si toglieva il dilatometro dal mercurio, in cui era immerso, il che per pesare era necessario, la pressione del mercurio interno aumentava alquanto la capacità del dilatometro e la grandezza di questo effetto dipendeva dal tempo, durante il quale l'azione si esercitava. Parimenti se si immergeva nuovamente il dilatometro nel mercurio, l'accennata dilatazione diminuiva con lentezza. Questi effetti non possono venir calcolati e corretti; conviene evitarli. Si può ammettere ch'essi sieno evitati, se le due osservazioni, dalle quali si deduce la dilatazione, sieno fatte, come s'è detto, a breve intervallo, senza che mutino, durante questo, in quanto alla pressione, le condizioni del dilatometro. Tali precauzioni sarebbero forse superflue, se l'intervallo di temperatura, per il quale si cerca la dilatazione, fosse lungo, poniamo, 30^0; ma, volendo sceglierlo breve, qualora quelle precauzioni si trascurassero, potrebbe darsi che gli errori che si commettono per la difficoltà maggiore del problema sperimentale superassero l'errore che s'avrebbe misurando la dilatazione per più lungo intervallo e ammettendone costante il coefficiente anche per la temperatura più bassa.

Sieno

P e P_1 i pesi del mercurio contenuto nel dilatometro fino alla divisione n rispettivamente alle temperature t e t_1;

a e a_1 sieno i coefficienti medii di dilatazione del mercurio fra 0^0 e t, e fra 0^0 e t_1;

k e k_1 i corrispondenti coefficienti medii di dilatazione fra 0^0 e t e fra 0^0 e t_1.

Sarà

$$k_1 = \frac{\frac{P_1}{P}\frac{1+a_1 t_1}{1+at}(1+kt)-1}{t_1} .$$

Seguono i valori numerici che hanno servito al calcolo di k_1.

Peso non corretto del vetro del dilatometro

gr. 66,7281

alla temperatura $\tau = 10$, e alla pressione $H = 745$ mm.

Peso corretto $=$ gr. 66,7497 .

I[a] determinazione di k_1 .

$t = 0 \qquad t_1 = 4,10$.

Peso non corretto del dilatometro pieno di mercurio a 0^0 sino a 70,2

gr. 1435,4335

$\tau = 10 \qquad H = 744$

$P = 1368,6296$.

Peso non corretto del dilatometro pieno a $4^0,1$ fino a 70,2

1434, 5678

$\tau = 10 \qquad H = 742,3$

$P_1 = 1367,7640$

$a_1 = 0,000\,179\,11$

$k_1 = 0,000\,024\,72$.

II[a] determinazione di k_1 .

$t = 0 \qquad t_1 = 4^0,45$.

Peso non corretto del dilatometro pieno a 0° fino a 68,95

$$\text{gr. } 1435,4458$$

$$\tau = 10 \qquad H = 742,3$$

$$P = 1368,6420.$$

Peso non corretto del dilatometro pieno a 4°, 45 fino a 68,95

$$\text{gr. } 1434,5090$$

$$\tau = 10 \qquad H = 742$$

$$P_1 = 1367,7052$$

$$a_1 = 0,000\ 179\ 119$$

$$k_1 = 0,000\ 025\ 19.$$

Da queste due determinazioni prendendo la media si ha

$$0,000\ 024\ 955$$

e si può quindi prendere come medio coefficiente di dilatazione del vetro del dilatometro fra 0 e 4°

$$0,000\ 025.$$

Considerato il grado di sensibilità che aveva la bilancia, di cui potevo disporre per pesi così grandi, la differenza dei due valori trovati per k_1 non è troppo forte. Essendo sufficiente il grado di precisione ottenuto per lo scopo che mi avevo proposto, mi sono contentato di queste due esperienze. Per vedere però se il mio dilatometro mostrasse qualche cosa di simile a ciò che aveva osservato il Bonetti, ho fatto altre due determinazioni, l'una fra 4,33 e 9,19, l'altra fra 9,717 e 1,202. In quest'ultima ho proceduto in ordine opposto a quello prima seguìto: ho fatto prima l'osservazione alla temperatura più alta, poi ho aggiunto una quantità opportuna di mercurio pesata sopra una bilancia minore e più sensibile e ho portato la temperatura a tal valore che il livello ritornasse al punto di prima. Seguono i valori numerici relativi a queste esperienze.

III^a determinazione di k_1.

$$t = 4{,}33 \qquad t_1 = 9{,}19 .$$

$P = 1367{,}7052$ come nella II.

$$n = 70{,}2.$$

Peso non corretto del dilatometro pieno di mercurio fino a 70,2

$$\text{gr. } 1433{,}4913$$

$$t = 10{,}5 \qquad H = 741{,}8$$

$$P_1 = 1366{,}6876$$

$$a = 0{,}000\ 179\ 12$$

$$a_1 = 0{,}000\ 179\ 24$$

$$k_1 = 0{,}000\ 025\ 55.$$

IV^a determinazione di k_1.

$$t = 1{,}202 \qquad t_1 = 9{,}717 .$$

$P_1 = 1366{,}6876$ come nella III.

$$n = 60{,}9.$$

Peso corretto del mercurio aggiunto

$$\text{gr. } 1{,}7954$$

$$P = 1368{,}4830$$

$$a = 0{,}000\ 179\ 04$$

$$a_1 = 0{,}000\ 179\ 26$$

$$k_1 = 0{,}000\ 024\ 99 .$$

Da queste due determinazioni il valore del coefficiente medio di dilatazione del vetro fra 0 e $9^0{,}5$ risulta eguale a

$$0{,}000\ 025\ 3 .$$

La differenza di tre decimilionesimi esistente fra questo valore e quello trovato fra 0 e 4^0 è piccola e non eccede i limiti

degli errori. La grande variazione del coefficiente di dilatazione, che il Bonetti in questo intervallo ha osservato, non si presenta dunque senonchè in misura tenuissima e incerta per il mio dilatometro.

Fatte queste esperienze, ho tolto il mercurio dal dilatometro, e l'ho empito d'acqua che era stata distillata in ottime condizioni. Ho determinato la dilatazione dell'acqua da 4 a 0^0 osservando la dilatazione apparente e calcolando la dilatazione del vetro mediante il valore di k prima ottenuto. Occorreva inoltre il valore del volume iniziale dell'acqua. Io l'ho dedotto dal peso dell'acqua contenuta. Giova notare che un errore che giunga anche a qualche millimetro cubico nel valore di questo volume non porta che un errore affatto trascurabile nel valore della dilatazione cercata.

L'acqua è stata fatta bollire nel dilatometro lungamente alla temperatura di 15 a 20^0 col mezzo della macchina pneumatica.

Chiamisi V_0 il volume del dilatometro a 0^0 sino alla divisione n. A questa divisione giunga l'acqua quando la temperatura è t prossima a 4^0. Passi la temperatura da t a 0^0, e il livello si sposti di m divisioni. Sia w_0 la capacità d'una divisione a 0^0: il valore se n'è trovato costante entro i limiti delle osservazioni. La dilatazione da t a 0^0 è data da

$$u = \frac{m \frac{w_0}{V_0} - k t}{1 + k t} .$$

I^a determinazione di u.

$t = 3^0,90$, $n = 54,05$, $m = 27$,

$V_0 = 100,6761 \text{ cm}^3$

$w_0 = 0,000\ 872 \text{ cm}^3$

$k = 0,000\ 250$

$u = 0,000\ 136\ 3$.

II^a determinazione di u.

$$t=3,89\,,\qquad n=49,5\,,\qquad m=27\,,$$
$$V_0=100,6823$$
$$u=0,000\,1366\,.$$

III^a determinazione di u.

$$t=3,91\,,\qquad n=47,5\,,\qquad m=27\,,$$
$$V_0=100,6840$$
$$u=0,000\,136\,1\,.$$

È da notarsi che queste tre determinazioni sono state fatte in giorni diversi e sono indipendenti l'una dall'altra. Se ne deduce per la dilatazione dell'acqua da $3^0,89$ a 0^0 il medio valore

$$0,000\,136\,3\,.$$

Il valore della dilatazione fra 4 e 0^0 differendo solo di 1 o 2 decimilionesimi da quello fra 3,89 e 0^0, si può ammettere che la dilatazione dell'acqua da 4 a 0^0, quale risulta da queste esperienze, sia

$$0,000\,136\,.$$

Questo valore concorda pienamente con uno dei due dati dal Rossetti e si discosta pochissimo dall'altro. Se nelle esperienze del Bonetti si prendesse per k fra 0^0 e 4^0 il valore che è dato per medio fra 0^0 e 28^0, si troverebbe

$$u=0,000\,135\,.$$

Per confrontare i valori da me ottenuti con quelli del Bonetti ho usato nei calcoli precedenti i coefficienti di dilatazione del mercurio dati dal Regnault.

È noto che le esperienze del Regnault furono poi calcolate da parecchi col metodo dei minimi quadrati, e che i valori del coefficiente a di dilatazione del mercurio, medio fra 0 e t, che, secondo il Regnault, è dato da

$$10^9 a=179007+25,232t\,,$$

risulta notevolmente diverso dai nuovi calcoli.

Ecco per ordine le formule date dal Wüllner (*), dal Levy (**) e dal Broch (***):

$$10^9 a = 181168 + 11{,}554\,t + 0{,}021\,187\,t^2 \ldots\ldots (1),$$

$$10^9 a = 181290 + 3{,}2408\,t + 0{,}045\,923\,t^2 \ldots\ldots (2),$$

$$10^9 a = 181808 + 0{,}175\,t + 0{,}035\,125\,t^2 \ldots\ldots (3).$$

Intorno alla dilatazione del mercurio, la cui conoscenza ha pure tanta importanza, vi è ancora grande incertezza perchè, oltre alle differenze provenienti dal modo di calcolare le esperienze, è da notarsi che la temperatura più bassa, a cui fu tenuta la colonna fredda del mercurio nelle esperienze del Regnault, fu di $10^0{,}6$. S'aggiunga che se nelle quattro serie di quelle esperienze si prendono le otto determinazioni, nelle quali la temperatura della colonna di mercurio riscaldata non superava i 100^0, risulta dal calcolo, secondo il Broch, una formula, la quale dà, per basse temperature, un valore notevolmente più alto del coefficiente a. Ecco la formula:

$$10^9 a = 187627 - 73{,}961\,t + 0{,}208\,502\,t^2.$$

Se per a si adotta il valore calcolato dal Broch con la (3), non molto diverso del resto fra 0 e 10^0 da quelli dati dal Wüllner e dal Levy, si ha dalle descritte esperienze per k

medio fra 0 e 4^0	$27{,}7 \,.\, 10^{-6}$,
» » 0 » $9^0{,}5$	$27{,}9 \,.\, 10^{-6}$,

e la variazione del coefficiente di dilatazione del vetro fra i limiti indicati viene diminuita. Ne viene poi

$$u = 0{,}000\,126\,.$$

(*) WÜLLNER, *Pogg. Ann.*, CLIII, 440 (1874).

(**) LEVY, *Inaug. Diss.*, 1881.

(***) BROCH, *Travaux et Mém. du Bureau internat. des poids et mesures*, t. II, 1883.

Concludo col dire che le correzioni proposte dal Bonetti ai valori finora ammessi per le densità dell'acqua fra 0 e 10° non possono venire accettate.

Dal Laboratorio di Fisica della R. Università di Torino,
1° Marzo 1885.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell' Osservatorio astronomico di Torino, presenta all'Accademia, per l'annessione agli *Atti*, i lavori che seguono, dell'Assistente Dottore Angelo CHARRIER:

A) *Osservazioni meteorologiche dei mesi di Marzo e di Aprile* 1885;
B) *Diagrammi di dette osservazioni per ciascun mese*;
C) *Riassunti mensili di dette osservazioni.*

Anno XX **1885**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Marzo.

La pressione barometrica in questo mese ha per valor medio 35,72 e supera di mm. 0, 49 la media degli ultimi diciannove anni. Le variazioni furono frequenti, ed alcune abbastanza grandi.

Il quadro seguente contiene i valori minimi e massimi osservati nel mese:

Giorni del mese.	Minimi.	Giorni del mese	Massimi.
1	33,19	3	37,64
6	23,45	8	39,66
10	33,82	11	42,54
13	37,58	16	47,93
22	29,04	23	35,28
24	28,37	31	39,31.

La temperatura variò fra $+ 17°,6$ e $+ 1°,9$. — Il primo valore indica la temperatura massima del giorno 7; il secondo la minima del giorno 25.

Il valor medio della temperatura osservata è + 8°, 5 superiore di 0°, 4 alla temperatura media di Marzo degli ultimi diciannove anni.

Si ebbero quindici giorni con pioggia, e l'acqua caduta raggiunse nel pluviometro l'altezza di mm. 53, 0.

La frequenza dei singoli venti è data dal seguente quadro:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
5	12	27	14	10	6	1	3	17	21	26	3	4	1	3	5

Anno XX **1885**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Aprile.

Le altezze barometriche osservate in questo mese hanno per media 32, 00. Essa è inferiore alla media delle altezze barometriche osservate negli ultimi diciannove anni di mm. 2, 34.

Le variazioni delle altezze barometriche non furono rapide, ma abbastanza grandi.

Il seguente quadro contiene i valori minimi e massimi osservati:

Giorni del mese.	Minimi.	Giorni del mese.	Massimi.
7	20,16	8	24,28
9	20,14	15	35,77
17	28,76	21	45,04
23	33,79	25	38,04
27	31,62	28	34,61
30	29,45		

La temperatura ha per valor medio + 11°, 8. Essa è inferiore di 1°, 0 alla temperatura media d'Aprile degli ultimi diciannove anni. — La temperatura minima + 3, 4 si ebbe il giorno 7; la massima + 23, 0 il giorno 22. — Diciotto furono i giorni con pioggia, e l'altezza dell'acqua caduta fu di mm. 289, 3; altezza

superiore di mm. 178,0 alla media altezza dell'acqua caduta in Aprile nell'ultimo diciannovennio.

Il quadro seguente contiene il numero delle volte che spirò il vento nelle singole direzioni.

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
14	11	36	14	15	5	11	3	7	12	11	4	5	0	3	2

Gli altri lavori sopra accennati vedranno la luce nel solito fascicolo annuale, che si pubblica per cura dell'Accademia.

In questa adunanza vengono lette le lettere del signor Ministro della Istruzione Pubblica nelle quali si annunzia che S. M. il Re con suo Decreto in data del 26 aprile p. p. approvò la elezione fatta dall'Accademia del Socio Comm. Prof. Angelo GENOCCHI alla carica triennale di suo Presidente, e quella fatta dalla Classe di Scienze fisiche, matematiche, e naturali del Socio Comm. Prof. Alfonso COSSA alla carica triennale di suo Direttore.

Adunanza del 31 Maggio 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ANGELO GENOCCHI

Il Socio Comm. Prof. Alfonso Cossa, Direttore della Classe, presenta e legge la seguente Nota del signor Prof. A. Arzruni, Corrispondente dell'Accademia,

SOPRA UNO SCISTO PARAGONITIFERO DEGLI URALI.

Come è noto, lo scisto paragonitifero non è una roccia molto diffusa; finora essa venne riscontrata in poche località e sempre in ammassi aventi dimensioni assai limitate (1).

Perciò credo interessante la descrizione di uno scisto paragonitifero degli Urali, specialmente perchè tanto per il suo modo di presentarsi, come per i minerali che esso accessoriamente racchiude, si distingue affatto dallo scisto paragonitifero del San Gottardo, che è quello più degli altri conosciuto e che ha formato oggetto di maggiori indagini microscopiche.

Non avendo potuto visitare io stesso la località, relativamente alla provenienza dello scisto paragonitifero degli Urali, devo limitarmi a riprodurre le indicazioni che furono date come esatte dal raccoglitore dei campioni che formarono oggetto delle mie ricerche. Secondo queste indicazioni lo scisto paragonitifero proviene da Krutoj-Kljutsch, sulla riva sinistra della Kamenka nella regione Sud-Owest del Distretto di Nizne-Issetsk di contro ad una località detta il *Bosco delle quercie*.

(1) Formano eccezione solamente i giacimenti dell'America settentrionale descritti da H. Credner. — Le Memorie degli autori citati sono indicate nella bibliografia posta in calce di questo lavoro.

Dall'esame dei campioni e dalle indicazioni del raccoglitore risulta che lo scisto paragonitifero forma un giacimento subordinato ad altri scisti cristallini e specialmente a quello cloritico, il quale contiene inoltre nidi di cromite e maggiori agglomerazioni di un corindone cristallino, incoloro o bleuastro.

Questi nidi nello scisto cloritico sono ricchi di svariati minerali. La cromite nelle sue cavità e nei punti di contatto collo scisto contiene una tormalina cromifera già descritta (1) e che riscontrasi pure nella paragonite. Accanto alla tormalina cromifera se ne trova una nera, affatto priva di cromo, in cristalli allungati, diritti o variamente ripiegati, ma sempre privi di faccie terminali. Al corindone, che in alcuni punti ha una tessitura grossolanamente granulare, trovansi associati : la clorite (clinocloro ?) in grandi lamine di un colore verde cupo, la tormalina nera, il diasporo in lamine incolori, bianche o brune, aventi la lucentezza adamantina loro caratteristica, cristallini isolati di rutilo, lamine di margaritite, ecc., ecc.

La paragonite è in laminette esilissime, confusamente intrecciate tra loro e dotate di un colore giallo chiaro. In alcuni punti è affatto pura, in altri invece è straordinariamente ricca di cristallini piccolissimi prismatici, ma visibili ad occhio nudo, incolori, lucenti, i quali, ad onta della mollezza della paragonite che li rinchiude, si lasciano assai difficilmente isolare. Questi cristallini per la tenacità della paragonite e per la loro fragilità si rompono sotto il minimo sforzo, sfaldandosi in parte parallelamente ad una delle faccie longitudinali ed in parte spezzandosi irregolarmente in una direzione trasversale. Qua e là si notano pure nella paragonite delle laminette micacee di un colore rosso bruno, che sono probabilmente costituite da oligisto.

Osservando col microscopio parecchi preparati di paragonite vi si notarono delle differenze rispetto al modo di presentarsi di questo minerale. Alcuni preparati offrono una struttura distintamente lamellare, nella quale i cristalli tagliati parallelamente alla faccia di sfaldatura (001) hanno contorni irregolari, mentre le sezioni trasversali aventi la forma di sottili listarelle sono limitate da due spigoli retti o leggermente flessuosi, ma sempre tra loro paralleli. Nei cristalli più grandi parallelamente a questi

(1) Vedi: COSSA e ARZRUNI, Memorie della R. Accad. dei Lincei, serie 3ª, vol. XII, 1881-82.

spigoli notansi traccie distinte di sfaldatura. Spesso si scorge anche uno sfogliamento o una diversione nelle laminette di sfaldatura, per effetto della quale gli spigoli estremi longitudinali delle laminette si piegano rivolgendo la concavità verso l'esterno. Le listarelle si estinguono contemporaneamente parallelamente e perpendicolarmente ai loro spigoli longitudinali, e nella posizione della massima chiarezza presentano vivissimi colori d'interferenza, tra i quali campeggiano il verde ed il rosso. Le laminette basali sono così sottili, che nella luce convergente (con una lente di LASSAULX) non presentano alcuna figura assiale. Del resto queste laminette basali sono *irregolarmente* accumulate le une sopra le altre, in modo che una laminetta apparentemente semplice, movendo il preparato nel suo piano, rimane costantemente chiara. Le lamine di paragonite non presentano nessuna disposizione parallela corrispondente alla scistosità. Quei preparati che presentano una struttura distintamente lamellare sono estremamente poveri di inclusioni. Si osservano appena alcune rare agglomerazioni di un colore verde bruno (da cui emergono le estremità di finissimi cristallini aghiformi) e dei piccoli cristalli prismatici non bene limitati, non sensibilmente pleocroici, ma fortemente birifrangenti, e colle estremità arrotondate. Ritengo che questi cristallini, che negli individui più piccoli sono incolori, hanno contorni salienti e presentano vivi colori di polarizzazione, siano costituiti da zircone, quale esso si incontra nelle antiche roccie massiccie cristalline e negli scisti.

Quei preparati che contengono in gran copia i cristallini prismatici incolori visibili anche ad occhio nudo e che ho sopra ricordato, presentano, quando sono esaminati col microscopio, un aspetto assai diverso. Qui la struttura lamellare è estremamente fina e passa a quella granulare compatta. In questa massa fondamentale sono disseminati porfiricamente in gran quantità i cristallini prismatici relativamente grandi. Eccettuati questi cristalli, non si osservano nella massa fondamentale altri minerali accessorii, fuorchè alcune isolate lamine di oligisto ed alcuni cristallini di zircone. La massa fondamentale si presenta sotto al microscopio come un aggregato finamente granulare avente uno splendore madreperlaceo, che non diviene mai oscuro quando si gira il preparato nel proprio piano; questo modo di presentarsi è simile a quello offerto da sottilissime sezioni di alcune varietà di calcite compatta. Presenta pure una notevole rassomiglianza col talco, per il quale appunto venne classificato il minerale

da alcuni petrografi ai quali io aveva presentato alcuni campioni (1). L'analisi chimica di questa sostanza mostrò affatto insussistente la prima diagnosi. Il Prof. Alfonso Cossa ebbe la cortesia di esaminare chimicamente questo minerale e di comunicarmi le notizie seguenti con una sua lettera del 10 Ottobre 1882:

« .... Se la roccia fosse realmente un talcoscisto vi si dovrebbe trovare in quantità considerevole la magnesia: se invece fosse paragonite dovrebbevi predominare l'allumina. Or bene, da saggi sommarii eseguiti mi risultò che questo scisto contiene per cento:

« Silice	46,39
« Allumina	35,51
« Calce	2,55
« Acqua	4,20
« Alcali per differenza, $Na > K$	11,35
	100,00.

« I risultati di questa analisi bastano per escludere l'idea del talco, e parlano in favore della paragonite ».

Infatti, se si confrontano le analisi della paragonite d'altre località, si vede come esse concordano perfettamente con quella sopra riferita (2). L'unica cosa che distingue la paragonite degli Urali è la quantità più grande di calce in essa riscontrata, ma colla massima probabilità questa calce deriva dai minuti cristallini prismatici, i quali, come si è già detto, trovansi rinchiusi in gran copia nella paragonite degli Urali.

Questi cristallini presentano uno speciale interesse giacchè per i loro caratteri non possono essere riferiti a nessuno dei minerali finora conosciuti. Questi cristallini si comportano chimicamente come l'epidoto e la zoisite di cui contengono i componenti; ma

(1) Come è noto, lo scisto paragonitifero tipico del San Gottardo venne da principio ritenuto per scisto talcoso indurito, finchè Schafhäutl dimostrò coll'analisi chimica che esso non contiene magnesia, e che è una mica sodica. Il nome di *paragonite* (da παράγω = io inganno) da lui dato a questo minerale, con molto maggior ragione conviene alla paragonite degli Urali!

(2) Si confrontino i lavori citati nella bibliografia: di Cossa, v. Kobell, Rammelsberg e Schafhäutl.

per i loro caratteri fisici si distinguono da questi due minerali, tra i quali sembrano occupare una posizione intermedia.

Il Prof. Alfonso Cossa ebbe la cortesia di comunicarmi per lettera le seguenti notizie sulla natura chimica di questi cristallini (1):

«..... Al cannello i cristalli isolati anneriscono e fondono rigonfiandosi moltissimo in una massa scoriacea a superficie irregolare caratteristica dell'epidoto..... Negli scisti talcosi e cloritici delle Alpi non è raro di trovare dell'epidoto quasi incoloro o bianco-giallognolo. All'esame microscopico i contorni ben marcati, indizio di una forte rifrangenza, ed i colori di polarizzazione con prevalenza del giallo vivo, sono gli stessi caratteri che già osservai nell'epidoto bianco delle Alpi ». (3 Settembre 1882).

«..... Se si prendono delle scheggie di questo scisto paragonitifero e si riscaldano con precauzione al cannello, si scorge che mentre la paragonite rimane bianca, i cristallini prismatici acquistano un colore bruno, fondendo e formando una massa a superficie non liscia ma scoriacea, precisamente come fa l'epidoto. Ho approfittato di tale circostanza per separare alcuni cristallini dalla paragonite aderente. Sul fondo di una capsula di platino a fondo piatto ho riscaldato della polvere non troppo fina della roccia, e così ho potuto, ripetendo a più riprese questa operazione, separare alcuni cristallini prismatici, perchè questi fondendosi formano delle perline che si distaccano abbastanza bene dalla paragonite inalterata. Ho preferito questo metodo all'uso del liquido del Thoulet, perchè il minerale prismatico si sfalda troppo facilmente in laminette esilissime, le quali, ad onta del loro peso specifico superiore, assai difficilmente si depongono dalla soluzione di ioduro mercurico-potassico e non è agevole l'ottenerle pure a segno da potere con esse eseguire dei buoni saggi qualitativi. I saggi chimici, che ho eseguito sul minerale isolato nel modo ora indicato, dimostrarono che esso contiene i componenti dell'epidoto ordinario e della zoisite. Per il suo colore bianco si dovrebbe ritenere che il minerale sia zoisite piuttosto che epidoto; del resto le differenze nella composizione chimica dell'epidoto e della zoisite sono minime ed ambedue i minerali si com-

(1) Il materiale che servì alle ricerche del Prof. A. Cossa era formato da scheggie distaccate da un campione ora conservato nel Museo mineralogico di Berlino e distinto per la gran copia dei cristallini che esso racchiude.

portano nello stesso modo coi soliti reattivi. Ho pure notato che il minerale primastico dopo essere stato fuso si decompone facilmente per l'azione degli acidi, precisamente come si verifica nell'epidoto e nella zoisite. Coll'osservazione microscopica mi è parso di scorgere nel minerale le stesse proprietà ottiche dell'epidoto, e specialmente un'eguale polarizzazione cromatica coi colori prevalenti giallo e rosso. Posso assicurare che questo minerale non può essere ritenuto per un epidoto magnesifero (1), perchè nelle molte ricerche eseguite ho sempre notato piccolissima quantità di magnesia e invece moltissima calce. Perciò io non esiterei a classificare questo minerale come un epidoto ordinario. Non ho potuto intraprendere una esatta analisi quantitativa e per la natura della roccia che accompagna il minerale, e per l'impossibilità di averne dai campioni inviatimi una quantità tale da permettere determinazioni quantitative precise ». (27 Febbraio 1884).

Sopra questo minerale eseguì pure alcune ricerche microchimiche il Prof. H. Rosenbusch in Heidelberg, ed ebbe la cortesia di comunicarmi in proposito le seguenti notizie con una sua lettera in data del 18 Luglio 1882.

«..... Per decidere se il minerale deve realmente ritenersi per epidoto, l'ho isolato colla soluzione di joduro mercurico-potassico; il suo peso specifico è elevato, e sicuramente superiore a 3,1; la sua polvere incolora, molto risplendente ed assai dura, è fortemente attratta da una elettrocalamita, il che svela come il minerale, quantunque incoloro, contenga del ferro. Decomposi un piccolo saggio del minerale con acido fluoridrico, ed ebbi l'indizio della presenza di una grande quantità di calce che feci cristallizzare allo stato di gesso. La stessa goccia, per l'aggiunta di una traccia di cloruro di cesio, in presenza di acido solforico libero depose una quantità relativamente grande di ottaedri di allume cesico; lasciando evaporare la stessa gocciolina si formarono delle laminette gialle di cloruro ferrico. Un' altra gocciolina della soluzione del minerale trattata col metodo conosciuto depose dei distinti cristallini di struvite. Un altro piccolissimo saggio del minerale venne fatto bollire lungamente con acido cloridrico

(1) Questa affermazione è una risposta ad una mia supposizione, che con una nuova osservazione si dovesse trovare una quantità maggiore di magnesia. — Inoltre, secondo Damour (Bull. de la Soc. miner. de France, 1883, pag. 24), l'epidoto magnesifero (*picroepidoto*) è infusibile al cannello.

dal quale fu intaccato assai difficilmente. Interruppi l'esperienza, e nella soluzione filtrata ottenni coll'ammoniaca un abbondante precipitato di ossido ferrico e di allumina. Nel liquido filtrato si riscontrarono quantità grandi di calce e quantità non trascurabili di magnesia. Non vi si trovò traccia di alcali. Appoggiandomi a questi risultati io ritengo che la sostanza non può essere esattamente riferita a nessuno dei minerali da me conosciuti ».

Come si vede, le indicazioni date dai due sperimentatori, eccettuato ciò che si riferisce alla magnesia, sono tra loro concordi, e parlano in favore dell'epidoto. Io non posso completamente associarmi a questa opinione, perchè, come ho già accennato, secondo le mie osservazioni il minerale non può essere ritenuto nè per vero epidoto nè per vera zoisite. Per il maggior numero dei suoi caratteri esso si avvicina realmente all'epidoto, ma si distingue da questo minerale per la sua sfaldabilità e per la sua simmetria che venne riconosciuta essere rombica. Ad onta della perfetta sfaldabilità e fragilità del minerale, con qualche fatica sono riuscito ad isolarne alcuni cristallini completi dalla paragonite. Un primo esame goniometrico dimostrò che i cristallini si sfaldano secondo un'unica faccia situata nella zona longitudinale, poichè si ottenne sempre soltanto un angolo di 180°. (Questo fatto sarebbe contrario all'ipotesi dell'epidoto, il quale, come è noto, si sfalda secondo due faccie poste nella zona trasversale). Se si osservano le lamine di sfaldatura nella luce polarizzata convergente coi nicol incrociati, si vede che il piano degli assi ottici è parallelo alla direzione trasversale dei cristallini. (Ciò è favorevole all'ipotesi dell'epidoto, poichè la posizione del piano degli assi ottici nella zoisite, come venne indicato da TSCHERMAK, si presenta più di rado, e forse soltanto in apparenza, perpendicolarmente alla direzione longitudinale dei cristalli, ossia parallelamente alla base $c = (001)$). Si vede inoltre che una linea mediana è perpendicolare al piano di sfaldatura, e che questa è probabilmente la bisettrice dell'angolo ottuso degli assi ottici, poichè gli assi escono fuori del campo visuale, e si scorge distintamente solo il centro di una figura di interferenza biasse. (Ciò parla solo parzialmente in favore dell'ipotesi dell'epidoto, nel quale la seconda mediana è quasi normale a $T = (100)$; ho detto solo parzialmente, perchè T nell'epidoto è il secondo piano di sfaldatura meno perfetto, mentre nel minerale degli Urali questa faccia è l'unico piano di sfaldatura. Se il minerale fosse epidoto si avrebbe dovuto osser-

vare una sfaldatura secondo $M = (001)$ e nella luce polarizzata convergente coi nicol incrociati l'immagine d'un asse quasi nel centro del campo visuale). Che la normale alla faccia di sfaldatura è realmente la bisettrice ottusa, risulta anche dalla grandezza dell'angolo assiale determinata nell'olio di mandorle. Misure concordi eseguite su figure assiali normali diedero i risultati seguenti:

$$\begin{array}{lll} 2\,H_o & Li & = 108^\circ\ 14' \\ - & Na & = 109^\circ\ 48'\,\tfrac{1}{2} \\ - & Tl & = 111^\circ\ 13'\,\tfrac{1}{2}. \end{array}$$

La dispersione intorno alla bisettrice ottusa $\rho < \upsilon$ è contraria a quella della zoisite e concorda invece con quella dell'epidoto, quantunque essa sia molto più considerevole di quella notata in questo ultimo minerale. Secondo Des Cloizeaux la dispersione degli assi è quasi eguale a zero, e la più grande dispersione dal rosso al verde osservata da C. Klein nell'angolo $2\,H_0$ ammonta a 1°, 54′, mentre nel nostro minerale è esattamente 3°. Non si osservò alcuna traccia di dispersione inclinata, anzi le due figure assiali si presentano affatto simmetriche anche rispetto ad un piano perpendicolare al piano assiale, contrariamente a quanto si nota nell'epidoto.

Quantunque il minerale sia dotato di un forte potere rifrangente, tuttavia in esso la doppia rifrazione è debole; i colori delle figure d'interferenza sono poco vivi; le iperboli nelle lamine che servirono alla determinazione dell'angolo assiale appariscono larghe e sfumate, e quantunque le lamine non fossero troppo sottili, tuttavia esse lasciavano scorgere uno solo degli anelli isocromatici. Il senso della doppia rifrazione per la seconda bisettrice è positivo.

Sotto il microscopio i cristallini si presentano colle estremità arrotondate, e come succede nei minerali che cristallizzano in prismi allungati, essi appaiono segmentati in un senso trasversale all'asse del prisma. Questi cristallini assai raramente sono semplici; nel maggior numero sono geminati secondo una faccia longitudinale, che nell'epidoto corrisponderebbe ad una faccia della zona dell'asse di simmetria, e nella zoisite ad una faccia prismatica. Questi geminati constano o di due invididui soltanto, oppure presentansi come geminati polisintetici; e come era da prevedersi questi geminati si estinguono contemporaneamente. Si scorgono

assai bene le traccie di geminazione che sono sempre rettilinee, continue o scalariformi, quando si sposta un poco il cristallo dalla posizione di estinzione, poichè allora i cristalli semplici componenti il geminato appaiono con differenti gradazioni di tinte.

Assai raramente si trovano dei geminati nei quali il piano di geminazione forma un angolo colla direzione longitudinale, e appare normale al piano di sfaldatura. Si osservano delle lamelle rispettivamente inclinate che si estinguono indipendentemente le une dalle altre; ma le due direzioni di estinzione formano un angolo che non si può esattamente determinare, perchè parecchie laminette sono sovrapposte le une sulle altre parallelamente al piano di sfaldatura, il quale in questo caso può essere considerato come il piano di aggruppamento dei cristalli.

Questo assieme di cristalli si presenta ancora più complicato quando viene osservato in una posizione trasversale, nella quale appariscono delle laminette irregolarmente tra loro intrecciate. Questo è un fenomeno che ricorda benissimo quanto venne già osservato e descritto da Tschermak nella zoisite.

Nei cristallini un poco grossi i colori d'interferenza sono vivaci con predominio del verde e del rosso; non mancano però le altre tinte. Nelle sezioni più sottili appariscono le tinte sporche verdi-giallognole e bleu-grigiastre caratteristiche della zoisite. Le tinte bleu-grigiastre sembrano essere proprie delle sezioni trasversali dei cristallini. Nei cristallini non vennero trovate interposizioni di sorta.

Per facilitare il confronto del minerale degli Urali coll'epidoto e la zoisite, ho indicato nel seguente prospetto i principali caratteri dei tre minerali. Da questo prospetto appare come il minerale dello scisto paragonitifero, mentre per le proprietà geometriche si discosta dall'epidoto, gli si avvicina invece per le proprietà ottiche, le quali concordano abbastanza bene con quelle dell'epidoto per quanto questa concordanza è possibile in minerali che appartengono a differenti sistemi di simmetria.

	Epidoto	Zoisite	Minerale DEGLI URALI
Sistema cristallino....	Monosimmetrico.. ...	Rombico...........:.	Rombico.
Geminazione..........	Secondo faccie della zona dell'asse di simmetria $T = (100)$, $M = (001)$.	Secondo faccie prismatiche *non* situate nella zona della maggiore dimensione dei cristalli.	1) Secondo una faccia longitudinale. 2) Secondo una forma prismatica il di cui asse zonale è normale alla direzione longitudinale.
Numero e direzione delle sfaldature......	Due, parallele alla maggior dimensione dei cristalli $M = (001)$, $T = (100)$.	Una, parallela alla maggior dimensione del cristallo $b = (010)$ (1).	Una, parallela alla maggior dimensione del cristallo (corrisponde a $T = (100)$ dell'epidoto).
Posizione del piano degli assi ottici..	Perpendicolare alla maggior dimensione, parallela a $P = (010)$.	Parallela alla maggior dimensione $b = (010)$ o perpendicolare a questa $c = (010)$.	Perpendicolare alla maggior dimensione (corrisponde a P dell'epidoto ed a C della zoisite).
Bisettrice ottusa.......	Quasi normale a $T = (100)$ è la direzione della più piccola elasticità.	Parallela all'asse c, oppure all'asse b; è la direzione della massima elasticità.	Normale al piano di sfaldatura; è la direzione della più piccola elasticità.
Carattere della doppia rifrazione per la bisettrice acuta..........	Negativa............	Positiva	Negativa.
Dispersione intorno alla bisettrice ottusa......	$\rho < \upsilon$...............	$\rho > \upsilon$...............	$\rho < \upsilon$.
Colore dello smalto fuso a superfice irregolare ottenuto al cannello..	Bruno...............	Incoloro............	Bruno.

(1) Fu certamente per una svista che LÜDECKE (l. c, pag. 258) attribuì alla zoisite una duplice sfaldatura.

La difficoltà di poter avere una sufficiente quantità di minerale puro per una analisi quantitativa impedisce di poter determinare se, anche per la sua composizione centesimale, questo minerale differisce dall'epidoto e dalla zoisite. Molto probabilmente questo minerale potrebbe ritenersi per una varietà di zoisite distinta dalla zoisite comune per le sue proprietà ottiche. Questa ipotesi è tanto più verosimile inquantochè sappiamo che la zoisite può presentare dei caratteri che variano a seconda delle località da cui proviene.

L'epidoto venne già trovato nello scisto paragonitifero; almeno per questo minerale vennero da LASSAULX ritenuti i piccoli cristallini che si trovano nella paragonite di Airolo. Ma questi cristallini si distinguono per un marcatissimo dicroismo che manca affatto nel minerale incoloro della paragonite degli Urali.

Secondo le indicazioni di LÜDECKE, negli scisti micacei dell'isola Syra in prossimità di scisti paragonitiferi si trovano delle eclogiti e delle eufotidi che contengono in gran copia l'epidoto e la zoisite. Però nelle roccie paragonitifere (omfacite e paragonite) i due minerali precitati si trovano più raramente.

La paragonite degli Urali invece si distingue per la grande quantità del minerale incluso e che noi riteniamo per zoisite. I cristallini di questo minerale sono così accumulati nella paragonite, che è impossibile avere dei preparati microscopici con delle plaghe anche piccolissime che sotto al microscopio si presentino affatto prive dei cristalli inclusi.

Come venne già osservato, nello scisto cloritico di Nizne-Issetsk insieme ai giacimenti di paragonite si trova il corindone, il quale forma dei nidi cristallini e dei noduli, nei quali si presenta in parte sotto forma di cristalli ben determinati, accompagnato da molti altri minerali (clinocloro, clorite, diasporo, margaritite, tormalina, rutilo), e si distingue specialmente per la sua miscela intima colla clorite.

L'esame microscopico di questo minerale presenta alcuni fatti interessanti. I granuli di corindone sono per la maggior parte irregolarmente terminati; alcuni hanno dei contorni esagonali-prismatici ben netti, e non presentano una colorazione omogenea. Anche coll'osservazione ad occhio nudo si notano in questo minerale frammischiate a delle plaghe incolore e grigie, altre più o meno intensamente colorate in bleu in cui è facile riconoscere una struttura zonare. Le parti colorate in bleu sono fortemente pleocroiche colle due tinte: celeste carica e grigio bleuastra. I granuli colorati e quelli incolori presentano indistintamente coi nicol incrociati dei colori d'interferenza vivi tra i quali predominano il verde, il rosso ed il bleu. Il corindone si confonde così intimamente colla clorite che è impossibile il dubitare del passaggio dal primo minerale al secondo. La clorite è fortemente pleocroica con colori che variano dal verde chiaro ad un verde così carico da assorbire quasi intie-

ramente la luce. Il minerale non avendo contorni ben definiti è impossibile lo stabilire a quali direzioni cristallografiche corrispondano i due colori assiali. Si può solamente affermare che i raggi di colore verde carico vibrano perpendicolarmente al piano degli assi ottici. Del resto questi fenomeni di pleocroismo si osservano così distintamente soltanto nelle sezioni obblique; essi saranno certamente ancora più intensi in sezioni perpendicolari alla faccia di più facile sfaldatura. Parallelamente alla sfaldatura si osservano delle variazioni di colore appena sensibili nei raggi che vibrano in due direzioni tra loro normali nel piano di sfaldatura. Le laminette di sfaldatura presentano una doppia rifrazione debole, un angolo assiale abbastanza grande ed una bisettrice positiva. — Insieme al corindone ed alla clorite trovasi pure un minerale micaceo incoloro, la margaritite, che forma spesso degli strati concentrici intorno a nuclei di corindone, lasciando così supporre che siasi formato a spese dei componenti del corindone. Nei preparati microscopici eseguiti sulla parte centrale dei noduli di corindone non si osserva nessuna traccia di rutilo, diasporo, tormalina, minerali la cui presenza si constatò sempre nelle superficie di contatto dei noduli di corindone colla roccia scistosa che li racchiude.

Credo interessante di ricordare che rapporti paragenetici analoghi a quelli indicati in questa mia Nota furono già osservati in altre località. F. A. Genth descrisse l'associazione della paragonite, del corindone e del rutilo di Ochsenkopf presso Schwarzenstein, ed appoggiandosi ad un gran numero di esemplari di località americane e di altre regioni, ha dimostrato che anche molti altri minerali si trovano in un rapporto diretto col corindone, inquantochè derivano da questo minerale per trasformazioni dirette od indirette, oppure in seguito a fenomeni chimici che avvengono per l'intrusione di sostanze straniere nelle screpolature del corindone. Questi minerali sono i seguenti: spinello, diasporo, bauxite, gibbsite, zoisite, diversi feldspati (borsowite, andesina, indianite, oligoclasio, albite), tormalina, fibrolite, cianite, staurolite, pirofillite, damourite, paragonite ed altre specie di mica (efesite, lesleyte, eufillite, ecc.), clorite, jefferisite, cloritoide, margaritite, lazulite ed altri ancora. — Il rutilo è il costante compagno del corindone al quale trovansi pure associati la magnetite, l'ilmenite e la cromite.

Molti dei minerali sunnominati si trovano pure associati al corindone di Nizne-Issetsk e vennero pure riscontrati da G. Rose (1) in altre località degli Urali. Infatti sappiamo che nelle due cave di smeriglio poste in vicinanza di Kossoi-Brod (Distretto di Syssert) si trovano dei rapporti paragenetici perfettamente analoghi, come io stesso ho potuto convincermi in una visita fatta a questa località.

Secondo le indicazioni di Genth il corindone si trova in giacimenti ancora più importanti nella formazione serpentinosa-crisolitica contenente cromite. Anche ciò può essere riferito agli Urali, colla sola avvertenza che questa formazione dovrebbe in questa regione essere chiamata formazione diallagitica (2), inquantochè negli Urali furono le roccie pirosseniche quelle che diedero origine alle importanti formazioni serpentinose che contengono i giacimenti di cromite e di magnetite.

Museo Mineralogico della Scuola tecnica Superiore.
Aquisgrana, Aprile 1885.

BIBLIOGRAFIA

PARAGONITE.

Schaffäutl, *Ann. d. Chem. u. Pharm.*, vol. 46, p. 334, 1843 (Paragonite del Gottardo).

Rammelsberg, *Zeitschr. d. Dt. geol. Ges.*, vol. 14, pag. 760, 1862.

V. Kobell, *Journ. f. pr. Chem.*, vol. 107, pag. 167, 1869 (Paragonite di Virgenthal, Tirolo).

H. Credner. *N. Jahrb für Min.*, 1870, pag. 975 (Paragonite di Michingan, Lago superiore).

V. Lassaulx, *N. Jahrb. für Min.*, 1872, pag. 835 (Paragonite di Monte Campione ed Airolo).

F. Genth, *Journ. für pr. Chem.*, nuova serie, vol. 9, pag. 92, 1874 (Paragonite di Ochsenkopf).

Rammelsberg, *Mineralchemie*, 2ª ediz., 2ª parte, pag. 520, 1875.

Lüdecke, *Zeitschr. d. Dt. geol. Gesell.*, vol. 28, pag. 266, 1876 (Paragonite di Syra).

---

(1) *Reise nach dem Ural*, vol. I, pag. 151, 248, 256, etc.

(2) Uso la parola *diallagite* per indicare una roccia diallagica; come si usa iperstenite per dinotare una roccia contenente iperstene.

A. Cossa, *Ricerche chim. e microscopiche, ecc.*, pag. 74, 1881 (Paragonite di Borgofranco e del colle Blaisier, Cossaite).

A. Arzruni, *Zeitschr. f. Ethnolog.*, vol. 14, pag. 570, 1882 (Paragonite lavorata dell'America centrale).

EPIDOTO, ZOISITE, CORINDONE.

C. Klein, *N. Jahrb. f. Min.*, 1874, p. 1 (Epidoto di Sulzbachthal).

F. A. Genth, *Journ. f. pr. Chem*, nuova serie, vol. 9, pag. 49-112 (Trasformazioni del Corindone).

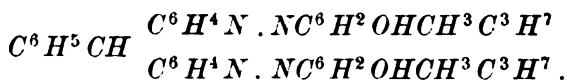
Tschermak e Sipöcz, *Wien. Akad. Sitzb.*, 1880, parte 1ª, luglio, 1 (Zoisite).

F. A. Genth, *Ann. philos. Soc. Philadelphia*, 18 agosto 1882 (Trasformazioni del Corindone).

Lo stesso Socio Cossa presenta e legge un lavoro del signor Dott. A. Mazzara, con questo titolo:

NUOVI AZODERIVATI DEL CARVACROL.

Lo studio dell'azione del cloruro di bidiazotrifenilmetano sul timol naturale, precedentemente descritto da me negli Atti di questa R. Accademia, mi aveva condotto al risultato, che nella predetta reazione si formava un azoderivato, corrispondente alla formola:

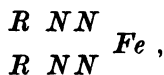
$$C^6H^5CH \begin{matrix} C^6H^4N\,.\,NC^6H^2OHCH^3C^3H^7 \\ C^6H^4N\,.\,NC^6H^2OHCH^3C^3H^7\,. \end{matrix}$$

L' insolubilità di questo composto nell' idrato potassico mi aveva fatto dubitare, che gli azoderivati dei cresoli e del fenol, ottenuti col sale del bidiazotrifenilmetano, ed accennati in una Nota preliminare, essendo solubili nella potassa e dando dei sali monometallici, fossero da considerarsi come azoderivati contenenti una sola molecola di fenol; e che l'azoderivato del timol fosse da tenersi per la sua insolubilità negli idrati alcalini come un disazo quantunque contenesse i quattro atomi di azoto in due molecole di fenolo.

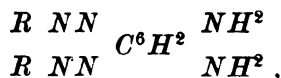
Le difficoltà incontrate nella purificazione di questi derivati, la mancanza d'abitudine a maneggiare sostanze colorate ed amorfe, la poca differenza che si osservava nel calcolo dei loro elementi per il notevole peso molecolare dei detti derivati, le decomposizioni che subiscono allorchè sono sottoposte a leggiero riscaldamento, le determinazioni di azoto nelle quali, contrariamente a quanto si ritiene, io non otteneva aumento, non mi permisero allora di poter stabilire con sicurezza la loro composizione. Dall'esame dell'azo-

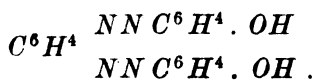
derivato del carvacrol, che fa oggetto della presente comunicazione, è da dedursi, che esso ha la stessa composizione dell'azoderivato del timol ed è solubile nella potassa. Non è improbabile quindi che gli azoderivati dei cresoli e del fenol corrispondessero anche al tipo di quelli del timol; ma su di essi ritornerò fra breve, avendone già pronto il materiale necessario.

Prima di entrare a descrivere l'azoderivato del carvacrol, credo opportuno di fare qualche osservazione sulla nomenclatura di questa categoria di derivati.

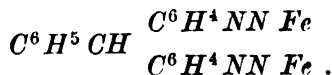
Chiamansi disazoici quei composti, che contengono due gruppi *NN;* questi se entrano in una molecola di fenol, come per es.

$$\begin{matrix} R\ NN \\ R\ NN \end{matrix} Fe\ ,$$

o in una molecola di diamina, come ad esempio:

$$\begin{matrix} R\ NN \\ R\ NN \end{matrix} C^6H^2 \begin{matrix} NH^2 \\ NH^2 \end{matrix} ,$$

ci forniscono i disazoici primarii. Se uno dei due gruppi *NN* lega un fenile, e l'altro entra in una molecola di fenol, allora si hanno i disazoici secondarii. Abbiamo infine dei composti, che derivano dalla fenilendiamido, e che hanno i gruppi diazoici che legano due molecole di fenol come il benzilendisazofenol

$$C^6H^4 \begin{matrix} NN\,C^6H^4\,.\,OH \\ NN\,C^6H^4\,.\,OH \end{matrix} .$$

In queste tre serie di composti si osserva che i gruppi *NN* o si trovano in una molecola di fenol, o derivano dalla diamidofenilene, vale a dire che essi si trovano in un nucleo della benzina.

Ora i composti azoici che si ottengono dal diamidotrifenilmetano corrispondono alla formola

$$C^6H^5\,CH \begin{matrix} C^6H^4\,NN\,Fe \\ C^6H^4\,NN\,Fe \end{matrix} .$$

Essi hanno due gruppi *NN*, che legano due molecole di fenol, e si potrebbero perciò considerare come disazoici e come terziari,

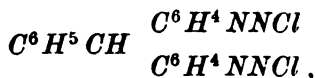
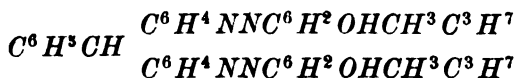
perchè questi gruppi sarebbero attaccati a due molecole di fenol. D'altra parte però i due gruppi *NN* non provengono dalla diamidofenilene, ma da due molecole di anilina che sono legate da un metano.

I composti risultanti non si potrebbero perciò rigorosamente considerare come corpi disazoici.

Per non complicare la nomenclatura, e fino a quando avrò terminato lo studio di questi azoderivati, che provengono dall'azione del sale di bidiazotrifenilmetano sui fenoli, propongo di chiamare cloruro di bidiazobenzolfenilmetano il composto:

$$C^6H^5CH \begin{matrix} C^6H^4NNCl \\ C^6H^4NNCl \end{matrix},$$

e ditimolbidiazobenzolfenilmetano il composto:

$$C^6H^5CH \begin{matrix} C^6H^4NNC^6H^2OHCH^3C^3H^7 \\ C^6H^4NNC^6H^2OHCH^3C^3H^7 \end{matrix}$$

e per indicare gli altri azoderivati sostituire alla parola timol il nome del fenol.

Il dicarvacrolbidiazobenzolfenilmetano è stato ottenuto facendo agire una molecola di bidiazotrifenilmetano (preparato mescolando soluzioni di nitrito potassico e cloridrato di diamidotrifenilmetano) sopra due molecole di carvacrol sciolto nell'idrato potassico. Mescolando le soluzioni diluite e ben raffreddate, se non s'impiega per la soluzione del carvacrol un grande eccesso di potassa, si produce un precipitato giallo rossastro che si lava, si scioglie in una soluzione diluita di idrato potassico e si precipita con acido acetico diluito. Il precipitato così ottenuto si lava e si asciuga scaldandolo a bagnomaria.

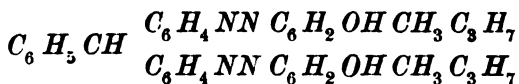
Quando è secco, esso si presenta sotto l'aspetto d'una massa amorfa di color giallo arancio. Esso si scioglie nell'etere, nella benzina, nel cloroformio. Trattato a caldo con alcool assoluto vi si scioglie in parte rimanendo un residuo dall'aspetto resinoso. Da queste soluzioni collo svaporamento si ottiene un residuo amorfo di color rosso porpora, per separarlo facilmente dal solvente bisogna riscaldarlo a 100°. Si purifica la sostanza sciogliendola o nell'etere o nel cloroformio, e trattando la soluzione con benzina di petrolio, che la precipita sotto forma di fiocchi rossi. La sostanza disseccata a 100° perde di peso.

Grammi 1,0983 di sostanza riscaldata a 90° perdettero gr. 0,0440 di acqua.

Vale a dire in rapporti centesimali:

Acqua . . . = 4,03 .

Sottraendo dalla formola

$$C_6H_5CH \begin{matrix} C_6H_4NN\,C_6H_2OH\,CH_3\,C_3H_7 \\ C_6H_4NN\,C_6H_2OH\,CH_3\,C_3H_7 \end{matrix}$$

una molecola di acqua, si ha su 100 parti una perdita di

Acqua . . . = 3,02 .

Il leggiero aumento che si ottiene è dovuto ad acqua igroscopica ed a piccole quantità di idrocarburi (benzina), che si sviluppano riscaldando la sostanza.

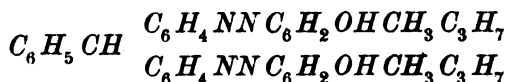
All'analisi la sostanza non sottoposta a riscaldamento diede i seguenti risultati:

Grammi 0,3808 di sostanza bruciati con ossido di rame in presenza di rame fornirono gr. 1,1040 di anidride carbonica e gr. 0,2422 di acqua.

Trasformando questi risultati in rapporti centesimali si ha:

Carbonio . . . . = 79,04
Idrogeno . . . . = 7,04 .

La teoria per la formola

$$C_6H_5CH \begin{matrix} C_6H_4NN\,C_6H_2OH\,CH_3\,C_3H_7 \\ C_6H_4NN\,C_6H_2OH\,CH_3\,C_3H_7 \end{matrix}$$

richiede su 100 parti:

Carbonio . . . . . = 78,52
Idrogeno . . . . = 6,71 .

La sostanza fonde verso 130°; dopo il riscaldamento si scioglie difficilmente nell'idrato potassico, e per agevolarne la soluzione bisogna riscaldare.

La soluzione del sale potassico, quando non è molto diluita e poco alcalina, separa col lungo riposo l'azoderivato.

La sostanza dopo il riscaldamento all'analisi diede i seguenti risultati:

I. Grammi 0,4015 di materia disseccata a 100° diedero grammi 1,1662 di anidride carbonica e grammi 0,2430 di acqua.

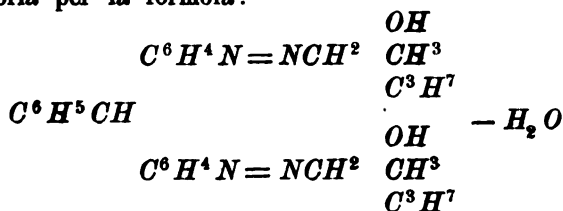
II. Grammi 0,4246 di materia disseccata a 100° diedero grammi 1,2292 di anidride carbonica e grammi 0,2567 di acqua.

III. Grammi 0,3758 di sostanza disseccata a 100° diedero grammi 1,0929 di anidride carbonica e gr. 0,2304 di acqua.

Trasformando questi risultati in rapporti centesimali si ha:

	I.	II.	III.
Carbonio . . .	79,20	78,94	79,39
Idrogeno . . .	6,72	6,71	6,81 .

La teoria per la formola:

$$C^6H^5CH \begin{matrix} C^6H^4N{=}NCH^2 \begin{matrix} OH \\ CH^3 \\ C^3H^7 \end{matrix} \\ C^6H^4N{=}NCH^2 \begin{matrix} OH \\ CH^3 \\ C^3H^7 \end{matrix} \end{matrix} - H_2O$$

richiede su 100 parti:

Carbonio . . . = 80,96
Idrogeno . . . = 6,59 .

I. Grammi 0,4368 di materia diedero 36,2^{cc} di azoto alla pressione di 73,60 ed alla temperatura di 11°, equivalenti a

$$\frac{362\,(73,60-6,11)}{760\,(1+0,00367)\,11^\circ}\,0,0012562=0,03879703144\,.$$

II. Grammi 0,4275 di materia diedero 35^{cc} di azoto alla pressione di 74,60 ed alla temperatura di 16°, equivalenti a

$$\frac{35\,(74,60-8,8)}{760\,(1+0,00367)\,16^\circ}\,0,0012562=0,035926800\,.$$

Trasformando questi risultati in rapporti centesimali si ha:

	I.	II.
Azoto	8,87	8,40 .

La teoria per la sopradetta formola richiede su 100:

Azoto . . . = 9,68 .

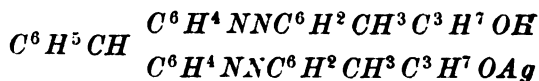
Composto potassico ed argentico. — Il composto potassico fu preparato riscaldando a bagnomaria la sostanza con una soluzione di idrato potassico, avendo cura di lasciare un eccesso di azoderivato indisciolto. La soluzione filtrata venne evaporata, ed il residuo trattato con alcole. Collo svaporamento della soluzione alcoolica si ottenne un residuo parzialmente solubile nell'acqua; la parte indisciolta era solubile in un eccesso di idrato potassico. Trattando la soluzione acquosa del sale potassico, preparata di recente, con nitrato di argento, si ottiene un precipitato rosso, il quale disseccato ha dato all'analisi i seguenti risultati:

I. Grammi 1,0264 diedero grammi 0,1675 di argento
II. » 0,6656 » » 0,1189 »

Vale a dire, in rapporto centesimale:

	I.	II.
Argento . . .	16,31	17,82 .

La teoria per la formola

$$C^6 H^5 CH \begin{matrix} C^6 H^4 NNC^6 H^2 CH^3 C^3 H^7 OH \\ C^6 H^4 NNC^6 H^2 CH^3 C^3 H^7 OAg \end{matrix}$$

richiede su 100 parti:

Argento . . . = 15,36 .

Anche i sali di potassa e di argento del derivato del fenol descritto in una Nota preliminare, davano dei risultati corrispondenti a composti monometallici.

Riduzione del dicarvacrolbidiazobenzolfenilmetano. — L'azocomposto è stato riscaldato con stagno ed acido cloridrico. La soluzione, liberata dallo stagno, si evaporò ed il residuo si ossidò con cloruro ferrico. Si ottenne del timochinone fusibile a 45°, che coll'anidride solforosa si trasformò in cristalli fusibili a 139° di idrochinone.

Fra le tre possibili formole che la teoria ci fa prevedere

CH_3

OH

C_6H_4NN

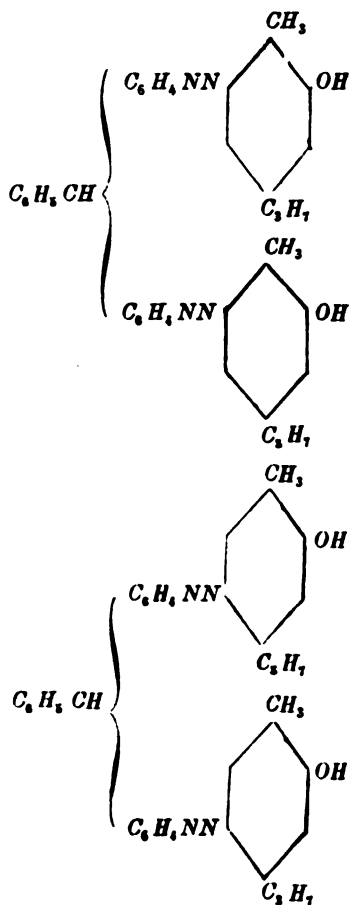
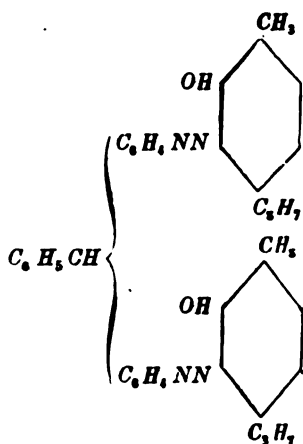
C_3H_7

C_6H_5CH

CH_3

OH

C_6H_4NN

C_3H_7

per la posizione para degli atomi di ossigeno nel chinone, dobbiamo scegliere per il carvacrolazotrifenilmetano la formola:

CH^3

OH

C^6H^4NN

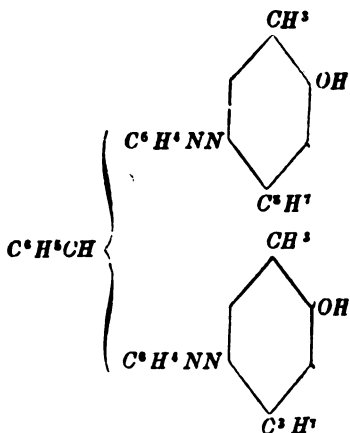
C^3H^7

C^6H^5CH

CH^3

OH

C^6H^4NN

C^3H^7

Azione del sale di diazobenzina sul dicarvacrolbidiazobenzolfenil-metano. — Sopra una molecola di carvacrolazotrifenilmetano, sciolto in potassa e diluito con molt'acqua, si fece agire un miscuglio di cloruro di anilina trattato con nitrito potassico in soluzione diluita. Si formò un precipitato rosso, il quale lavato e disseccato si mostrò insolubile nell'idrato potassico. Per purificarlo l'ho sciolto nell'etere o nel cloroformio, ed alla soluzione ho aggiunto della benzina di petrolio. Si è formato dopo il riposo un precipitato cristallino rosso oscuro, il quale si ridiscioglie nel cloroformio e si

precipita con benzina. Aggiungendo alla soluzione benzinica, della benzina di petrolio si separa allo stato di polvere giallastra.

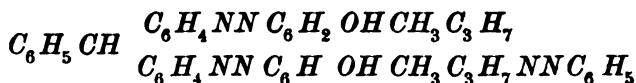
La sostanza asciugata all'aria, lasciandola parecchi giorni fra carta sugante, col riscaldamento perde di peso.

Grammi 1,1400 di sostanza riscaldata da 70° a 90° perdettero gr. 0,0470 di acqua.

Vale a dire, in rapporti centesimali:

Acqua . . . = 3,99 .

Eliminando una molecola di acqua dalla formola

$$C_6H_5\,CH \begin{matrix} C_6H_4NN\,C_6H_2\,OH\,CH_3\,C_3\,H_7 \\ C_6H_4\,NN\,C_6H\;\;OH\,CH_3\,C_3H_7\,NNC_6\,H_5 \end{matrix}$$

si ha una perdita di acqua su 100 parti

Acqua . . . = 4,69 .

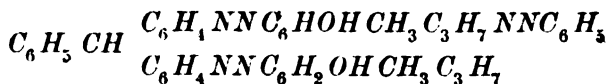
La sostanza non sottoposta al riscaldamento, all'analisi diede i seguenti risultati:

Grammi 0,3680 di sostanza bruciati con ossido di rame in presenza di rame diedero gr. 1,0337 di anidride carbonica e gr. 0,2211 di acqua.

Trasformando questi risultati in rapporti centesimali si ha

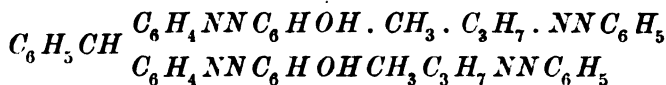
	I.
Carbonio . . .	76,60
Idrogeno . . .	6,68 .

Questi risultati si avvicinano più alla formola

$$C_6H_5\,CH \begin{matrix} C_6H_4\,NN\,C_6HOH\,CH_3\,C_3\,H_7\,NNC_6\,H_5 \\ C_6H_4NN\,C_6\,H_2\,OH\,CH_3\,C_3\,H_7 \end{matrix}$$

che richiede su 100:

Carbonio . . . = 77,14
Idrogeno . . . = 6,28 ,

anzichè alla formola

$$C_6H_5CH \begin{matrix} C_6H_4NNC_6HOH\,.\,CH_3\,.\,C_3H_7\,.\,NNC_6H_5 \\ C_6H_4NNC_6HOHCH_3C_3H_7NNC_6H_5 \end{matrix}$$

che richiede su 100 parti:

Carbonio . . .	= 75,93
Idrogeno . . .	= 5,55 .

I. Grammi 0,3648 di sostanza riscaldata a 100° diedero gr. 1,0491 di anidride carbonica e gr. 0,1974 di acqua.

II. Grammi 0,3574 di sostanza riscaldata a 100° fornirono gr. 1,0297 di anidride carbonica e gr. 0,1951 di acqua.

Vale a dire, in rapporti centesimali:

	I.	II.
Carbonio . . .	78,42	78,57
Idrogeno . . .	5,98	6,09 .

Le determinazioni di azoto fatte col metodo di Dumas diedero:

I. Grammi 0,4047 di sostanza disseccata a 100° diedero 43,10^{cc} di azoto alla pressione di 74,60 ed alla temperatura di 13°.

II. Grammi 0,3951 di sostanza diedero 44,9^{cc} di azoto alla pressione di 74,35 ed alla temperatura di 16°.

Vale a dire:

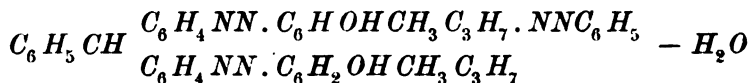
$$\text{I.} \quad \frac{43,10\,(74,60 - 7,8)}{760\,(1 + 0,00367)\,13^\circ}\,0,0012562 = 0,45403091\ ,$$

$$\text{II.} \quad \frac{44,9\,(74,35 - 8,5)}{760\,(1 + 0,00367)\,16^\circ}\,0,0012562 = 0,4612397400\ .$$

Trasformando questi risultati in rapporti centesimali si ha:

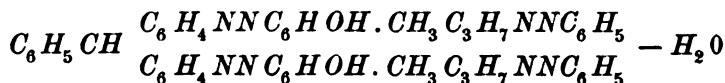
	I.	II.
Azoto . . .	11,28	11,67 .

La teoria per la formola

$$C_6H_5CH \begin{matrix} C_6H_4NN.C_6HOHCH_3C_3H_7.NNC_6H_5 \\ C_6H_4NN.C_6H_2OHCH_3C_3H_7 \end{matrix} - H_2O$$

richiede su 100 parti:

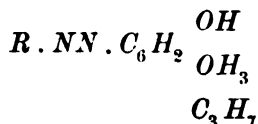
Carbonio . . . = 79,17
Idrogeno . . . = 6,15
Azoto . . . . = 12,31;

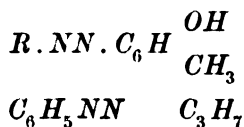
e per la formola

$$C_6H_5CH \begin{matrix} C_6H_4NNC_6HOH.CH_3C_3H_7NNC_6H_5 \\ C_6H_4NNC_6HOH.CH_3C_3H_7NNC_6H_5 \end{matrix} - H_2O$$

richiede su 100 parti:

Carbonio . . . = 77,66
Idrogeno . . . = 5,58
Azoto . . . . = 14,21.

Costituzione. — Per constatare che la sostanza contiene il gruppo carvacrolazo

$$R.NN.C_6H_2 \begin{matrix} OH \\ OH_3 \\ C_3H_7 \end{matrix}$$

ed il gruppo carvacroldisazo

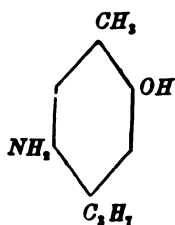
$$\begin{matrix} R.NN.C_6H & \begin{matrix} OH \\ CH_3 \end{matrix} \\ C_6H_5NN & C_3H_7 \end{matrix}$$

fu scaldata con stagno ed acido cloridrico. Il prodotto della riduzione, liberato dall'eccesso di acido e dallo stagno, fu portato a secco, ed il residuo, trattato con una soluzione di cloruro ferrico, venne distillato in una corrente di vapore d'acqua. Raccogliendo frazionatamente le pagliette giallo-rossastre, che passarono nel distillato, si potè constatare pel loro punto di fusione, che esse risultavano costituite da un miscuglio di timochinone ed ossitimochinone.

Il timochinone risultando dall'amidocarvacrol

CH_3

OH

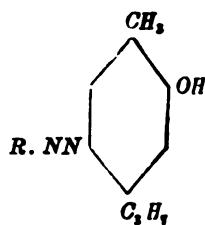
NH_2

C_3H_7

ci porta al gruppo azo

CH_3

OH

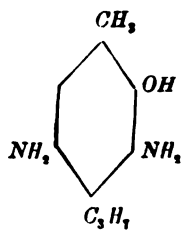
$R.NN$

C_3H_7

e l'ossitimochinone risultando dal diamidocarvacrol

CH_3

OH

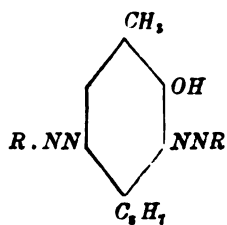
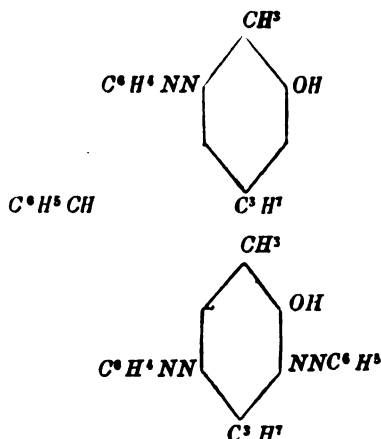
NH_2 NH_2

C_3H_7

ci conduce al gruppo disazo

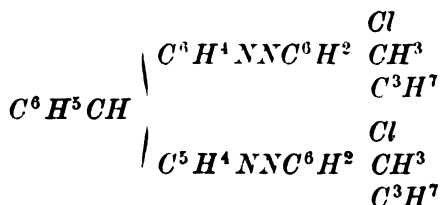
CH_3

OH

$R.NN$ NNR

C_3H_7

La formola costituzionale di questa sostanza sarà perciò la seguente:

La formazione di questo azo e disazocomposto viene a confermare la monobasicità del dicarvacrolbidiazo-benzolfenilmetano, il quale avendo un solo ossidrile fenico, che ha l'idrogeno sostituibile dai metalli, contiene una sola molecola di azofenol, la quale per l'azione del cloruro di bidiazobenzina si trasforma in disazoderivato.

Azione del percloruro di fosforo sul dicarvacrolbidiazobenzolfenilmetano. — Precedentemente ho dimostrato, che il percloruro di fosforo, agendo sul timolazotrifenilmetano, forniva un composto clorurato, il quale lavato con acqua e disseccato dava il 16 % di cloro, e purificato, sciogliendolo nella benzina e precipitandolo colla ligroina, conteneva il 10,98 di cloro. Quest'ultima quantità è quella che più s'avvicina alla teoria, la quale per la formola:

$$C^6H^5CH \begin{cases} C^6H^4NNC^6H^2 \begin{matrix} Cl \\ CH^3 \\ C^3H^7 \end{matrix} \\ C^5H^4NNC^6H^2 \begin{matrix} Cl \\ CH^3 \\ C^3H^7 \end{matrix} \end{cases}$$

richiede 11,09 % di cloro e non 15, come nella Memoria precedente era stato annunziato.

Riscaldando carvacrolazotrifenilmetano con percloruro di fosforo si ottiene un prodotto, il quale, trattato con acqua, sciolto nel cloroformio e precipitato con benzina od alcool, ha dato all'analisi 8,18 % di cloro.

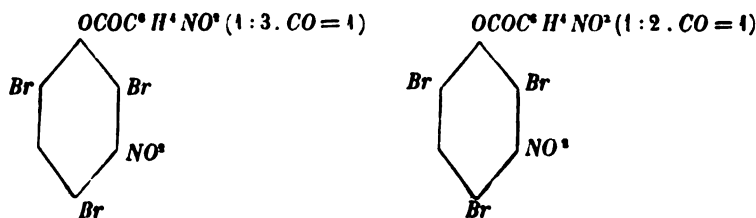
Il comportamento colla potassa della sostanza disseccata ci fa credere che in questi composti la molecola di acqua si elimini a spese dei due ossidrili fenici. Siccome questa decomposizione, da quanto ho potuto dedurre dallo studio degli azoderivati dei cresoli, sembra generale, farò, studiando questi ultimi, delle ricerche per confermare se realmente essa si elimina dai due ossidrili. Confermerò ancora se l'azoderivato del timol, come quello carvacrolico, subisca col riscaldamento perdita di acqua.

Dal Laboratorio di Chimica
della R. Scuola di Medicina veterinaria.

Torino, Maggio 1885.

Lo stesso Socio Cossa presenta ancora e legge la seguente Nota del signor Dott. G. Daccomo:

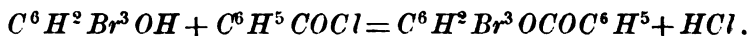
SUL
TRIBROMOMETANITRO
E SUL
TRIBROMOMETAMIDOFENOLO.

Volendo sperimentare se il processo che m'aveva già condotto alla preparazione del tricloronitro e tricloramidofenolo, partendo dal triclorofenolo 1. 2. 4. 6, potesse anche servire ad ottenere il tribromonitro e tribromamidofenolo partendo pure dal tribromofenolo 1. 2. 4. 6, ho cominciato dal preparare il benzoiltribromofenolo. Su questo composto ho poi fatto agire la miscela d'acido nitrico e solforico, ottenendo anche in questo caso due binitroderivati isomeri ai quali, come sarà dimostrato in seguito, spetta questa costituzione:

Per saponificazione colla potassa caustica di questi due derivati ottenni gli acidi nitrobenzoici (orto e meta) ed il tribromonitrofenolo non ancora conosciuto.

Riducendo con stagno ed acido cloridrico il tribromonitrofenolo così preparato, riuscii ad avere il tribromamidofenolo, dal quale ho ricavato il tribromofenolo 1. 2. 4. 6 da cui sono partito.

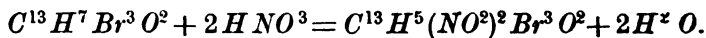
I. *Benzoiltribromofenolo e suoi derivati nitrici.*

Il benzoiltribromofenolo $C^6H^2Br^3OCOC^6H^5$ fu da me preparato facendo bollire a ricadere per alcune ore una miscela di tribromofenolo e cloruro di benzoile secondo l'equazione:

$$C^6H^2Br^3OH + C^6H^5COCl = C^6H^2Br^3OCOC^6H^5 + HCl.$$

Terminato lo sviluppo d'acido cloridrico lavai il residuo con soda diluita e poi con acqua per esportare l'eccesso di cloruro di benzoile, facendo poi cristallizzare dall'alcool bollente.

È una sostanza ben cristallizzata in piccoli prismi appiattiti, perfettamente incolori, fusibile a 81°,5 in un liquido incoloro, quasi insolubile nell'acqua anche bollente, solubile specialmente a caldo nell'alcool da cui cristallizza molto facilmente per raffreddamento; si scioglie facilissimamente nell'etere, cloroformio e benzina.

Fatta poi una miscela di 100 gr. di acido nitrico fumante della densità di 1,480, e 50 gr. d'acido solforico concentrato, vi aggiunsi poco per volta 4 gr. di benzoiltribromofenolo; questo giungendo a contatto del miscuglio acido, fondeva prontamente in un liquido oleoso giallognolo. Lasciai a se il miscuglio, avendo cura di agitarlo di quando in quando e dopo circa 3 ore essendosi esso rappreso in una poltiglia cristallina, versai il tutto in un eccesso d'acqua; si separarono così dei voluminosi fiocchi giallo-verdognoli, che raccolti su filtro vennero lavati con acqua, finchè questa non assumeva più reazione acida. Il prodotto greggio così ottenuto, seccato a 100°, pesava circa 5 gr., corrispondeva cioè alla quantità teorica calcolata secondo l'equazione:

$$C^{13}H^7Br^3O^2 + 2HNO^3 = C^{13}H^5(NO^2)^2Br^3O^2 + 2H^2O.$$

Ripetei altre nove operazioni come la precedente in modo da ottenere circa una cinquantina di grammi di prodotto greggio, che sciolsi nell'alcool bollente. Dopo numerosissime cristallizzazioni frazionate dall'alcool riuscii a separare 2 sostanze ben distinte, di cui l'una fondeva costantemente a 153°,8 (corr.) e l'altra a 129°,2 (corr.).

Il prodotto fusibile a 153°,8 è ben cristallizzato in piccolissimi aghi perfettamente incolori, molto splendenti; scaldato in tubo chiuso, fonde in un liquido incoloro che per raffreddamento si rapprende in una massa cristallina; non si scompone completamente che sopra 260°. È insolubile nell'acqua, solubilissimo nell'etere, cloroformio e benzina.

La determinazione della solubilità nell'alcool mi diede:

I. Gr. 35,817 di soluzione alcoolica, satura a 14°,2, evaporati a secco, lasciarono gr. 0,0905 di residuo solido.

II. Gr. 18,5030 di soluzione alcoolica satura e bollente lasciarono gr. 0,4875 di residuo solido.

Da cui si ha che:

100 p. d'alcool al 95 % ed a 14°,2 ne sciolgono p. 0,253
» » » e bollente » » 2,706

Analizzato diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,3660 di sostanza fornirono gr. 0,4000 di CO^2 e gr. 0,0427 di H^2O;

II. Gr. 0,3107 di sostanza diedero $14^{cc.},7$ di N a 11° e $735^{mm.},80$;

III. Gr. 0,2998 di sostanza fornirono gr. 0,3245 di $AgBr$.

Da cui calcolando per 100 si ha:

	trovato		
	I	II	III
C =	29,80	—	—
H =	1,29	—	—
N =	—	5,44	—
Br =	—	—	46,02 .

Il prodotto fusibile a 129°,2, che è il meno abbondante, è pure ben cristallizzato in piccolissimi aghi incolori; scaldato in tubo chiuso fonde in un liquido incoloro che per raffreddamento si solidifica in una massa trasparente amorfa; comincia già a scomporsi a 215° ed a 240° è completamente carbonizzato. È insolubile nell'acqua, solubilissimo nell'etere, benzina e cloro-

formio. Ho determinato la sua solubilità nell'alcool al 95 % ottenendo i seguenti dati:

I. Gr. 38,323 di soluzione alcoolica, satura a 14°,2, evaporati a secco, lasciarono gr. 0,1530 di residuo solido;

II. Gr. 21,7535 di soluzione alcoolica satura e bollente, evaporati a secco, lasciarono gr. 1,2560 di residuo solido.

Da cui calcolando per 100 si ha:

100 p. d'alcool al 95 % ed a 14°,2 ne sciolgono p. 0,400
» » » e bollente » » 6,128

All'analisi questo prodotto diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,3179 di sostanza fornirono gr. 0,3480 di CO^2 e gr. 0,0300 di H^2O;

II. Gr. 0,3333 di sostanza diedero 15cc.,2 di N a 13°,3 e 745mm.,05;

III. Gr. 0,3380 di sostanza fornirono gr. 0,3635 di $AgBr$;

IV. Gr. 0,2785 di sostanza diedero gr. 0,2995 di $AgBr$.

Da cui:

	trovato			
	I	II	III	IV
C p. 100 =	29,85	—	—	—
H »	1,05	—	—	—
N »	—	5,25	—	—
Br »	—	—	45,76	45,78

Come si vede, la composizione centesimale di questi due prodotti corrisponde con sufficiente esattezza a quella del binitroderivato del benzoiltribromofenolo $C^{13}H^5(NO^2)^2Br^3O^2$ pel quale si calcola:

C	p. 100 =	29,71
H	» »	0,95
N	» »	5,33
Br	» »	45,72.

II. *Saponificazione colla potassa dei due nitroderivati del benzoiltribromofenolo.*

Nell'intento di determinare se i due residui dell'acido nitrico erano entrati a sostituire l'idrogeno del fenolo o del benzoile, trattai questi due binitroderivati colla potassa caustica, operando nel modo seguente:

In un palloncino introdussi 5 gr. del binitroderivato fusibile a 153°,8 ridotto in polvere sottile e ben secco, aggiungendovi poscia gr. 100 di soluzione di potassa caustica al 30 %. A freddo non ha luogo alcuna reazione, ma scaldando leggermente a B. M. il liquido comincia subito a colorarsi in giallo, che va man mano aumentando d'intensità fino a diventare giallo-ranciato. Dopo circa un'ora e mezzo di riscaldamento la reazione è finita; il liquido si è trasformato in una densa poltiglia, che col raffreddamento si rapprende in una massa quasi solida costituita da tanti minutissimi aghi di un giallo-ranciato intenso. Allora diluito con acqua il prodotto finchè fosse completamente sciolto, trattai la soluzione con acido cloridrico fino a reazione nettamente acida, estraendo poi ripetutamente con etere. Distillato l'etere, ottenni un abbondante residuo costituito da una sostanza cristallina giallo-bruna solubile nell'acqua colorandola in giallo e comunicandole reazione debolmente acida. Sottoponendo a distillazione la soluzione acquosa di questa sostanza, riuscii a separare nettamente i due prodotti della saponificazione, ottenendo dal residuo della distillazione l'acido metanitrobenzoico e dal liquido distillato il tribromonitrofenolo. Infatti il poco liquido rimasto nel pallone depose raffreddandosi una polvere cristallina quasi bianca, che, dopo ripetute cristallizzazioni dall'acqua bollente, fondeva costantemente a 140-141° e presentava tutte le proprietà dell'acido metanitrobenzoico: non aveva sapore dolce, fondeva a 140-141° in un liquido incoloro che si solidificava nuovamente a 117°; lasciato solidificare lentamente, fondeva poi a 135-136°, mentre solidificato rapidamente immergendo il tubetto nell'acqua fredda, fondeva di nuovo a 140°. Inoltre all'analisi diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,3125 di sostanza fornirono gr. 0,5733 di CO^2 e gr. 0,0930 di H^2O;

II. Gr. 0,3139 di sostanza diedero 22$^{cc.}$,7 di N a 14°,4 e 742$^{mm.}$,30 a 13°,4.

Da cui:

	trovato		calcolato per
	I	II	$C^6H^4NO^2COOH$
C p. 100 =	50,03	—	50,29
H »	3,30	—	3,00
N »	—	8,26	8,38 .

Il liquido acquoso giallo ottenuto distillando la soluzione del prodotto greggio venne estratto ripetutamente con etere; questo distillato in parte e poi lasciato evaporare spontaneamente all'aria, lasciò un residuo costituito da una polvere bruna cristallina. Nell'intento di purificare questo prodotto, lo sciolsi nell'ammoniaca diluitissima bollente; per raffreddamento si deposero dei minutissimi cristalli aghiformi, dotati di una bella colorazione giallo d'oro. Il sale d'ammonio così ottenuto venne ridisciolto nell'acqua e la soluzione acquosa trattata con acido cloridrico fino a reazione nettamente acida. Il liquido si intorbidò subito in bianco e dopo un certo tempo depose una polvere cristallina perfettamente incolora.

Analizzata questa sostanza diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,3175 di sostanza fornirono gr. 0,2255 di CO^2 e gr. 0,0202 di H^2O;

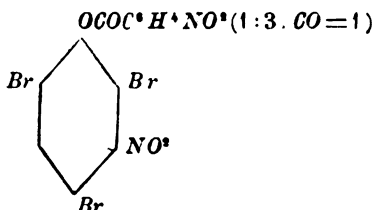
II. Gr. 0,3777 di sostanza diedero $12^{cc.}$ di N a 15° e $744^{mm.}$,02 a 13°,8;

III. Gr. 0,3359 di sostanza fornirono gr. 0,5041 di $AgBr$.

Da cui:

	trovato			calcolato per
	I	II	III	$C^6HNO^2Br^3OH$
C p. 100 =	19,37	—	—	19,15
H »	0,70	—	—	0,53
N »	—	3,65	—	3,72
Br »	—	—	63,84	63,84.

In questo modo è dimostrato che nel binitroderivato fusibile a 153°,8 i radicali NO^2 entrano uno nel gruppo del benzoile, occupando la posizione meta, e l'altro nel fenolo occupando pure

necessariamente la posizione meta; quindi al composto stesso spetterà questa formola di costituzione:

Il binitroderivato fusibile a 129°,2 trattato nelle stesse condizioni colla potassa caustica mi diede invece acido ortonitrobenzoico e tribromonitrofenolo. Anche in questo caso riuscii a separare i due prodotti della saponificazione, distillando la soluzione acquosa del miscuglio. Dal residuo della distillazione rimasto nel pallone ottenni un prodotto ben cristallizzato in aghi bianchissimi, che presentava tutte le proprietà dell'acido ortonitrobenzoico: fondeva a 147° in un liquido incoloro, aveva sapore dolce molto intenso ed un dosamento d'azoto mi diede il risultato seguente:

Gr. 0,2630 di sostanza fornirono $19^{cc.},8$ di N a 17°,8 e $736^{mm.},40$ a 15°,9.

Da cui:

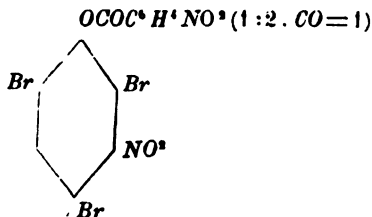
trovato	calcolato per $C^6H^4NO^2COOH$
N p. 100 = 8,45	8,38 .

Il liquido giallo distillato, trattato nel modo già descritto per l'isomero precedente, mi diede una sostanza che aveva tutte le proprietà del tribromonitrofenolo. Infatti un dosamento di bromo ebbe questo risultato:

Gr. 0,3045 di sostanza fornirono gr. 0,4548 di $AgBr$.

Da cui:

trovato	calcolato per $C^6HNO^2Br^3OH$
Br p. 100 = 63,56	63,84 .

In questo modo è anche dimostrato che il binitroderivato fusibile a 129°,2 è l'*ortonitrobenzoiltribromometanitrofenolo*, al quale spetta necessariamente questa formola di costituzione:

III. *Tribromometanitrofenolo.*

Il tribromometanitrofenolo ottenuto saponificando colla potassa caustica l'*ortonitrobenzoiltribromometanitrofenolo* ed il *metanitrobenzoiltribromometanitrofenolo* è una polvere cristallina pesante, incolora quando il prodotto è puro, quasi insolubile nell'acqua fredda, pochissimo a caldo; si scioglie con molta facilità nell'alcool, etere, benzina e cloroformio. Fonde a 89° (corr.) in un liquido incoloro e la sua soluzione acquosa trattata col cloruro ferrico fornisce la reazione dei fenoli in modo appena sensibile; non dà la reazione di Liebermann (soluzione di nitrito potassico nell'acido solforico). Ha funzione acida abbastanza energica, poichè già a freddo scompone i carbonati, mentre i suoi sali non sono per nulla scomposti da una corrente di anidride carbonica.

Del tribromometanitrofenolo ho preparato i seguenti sali:

Tribromometanitrofenato d'ammonio $C^6HNO^2Br^3ONH^4$. Lo preparai sciogliendo il tribromonitrofenolo nell'ammoniaca acquosa bollente, molto diluita. Per raffreddamento si depone il sale sotto forma di piccoli aghi microscopici dotati di una bella colorazione giallo d'oro. Un dosamento d'azoto mi diede questo risultato:

Gr. 0,2722 di sostanza fornirono 16^{cc},4 di N a 12° e 741^{mm},30 a 11,°5.

Da cui:

	trovato	calcolato
N p. 100 =	6,95	7,12

Tribromometanitrofenato di potassio $C^6HNO^2Br^3OK+H^2O$. Trattando una soluzione di carbonato potassico col tribromonitrofenolo osservai già a freddo una colorazione gialla con sviluppo di anidride carbonica. Scaldai alcuni istanti a B. M. per compire la reazione, quindi lasciando evaporare spontaneamente la soluzione, si depose il sale sotto forma di mamelloni di un bel rosso vivo, affatto simili a quelli che fornisce il sale corrispondente del tricloronitrofenolo. È facilmente solubile nell'acqua anche a freddo, e si scioglie pure bene nell'alcool. Contiene una molecola d'acqua di cristallizzazione; infatti:

Gr. 3,2820 del sale asciugato all'aria, scaldati a 100° finchè non diminuivano più di peso, perdettero gr. 0,1440 d'acqua.

Da cui calcolando per 100 si ha:

	trovato	calcolato per $C^6HBr^3NO^2OK+H^2O$
$H^2O=$	4,38	4,16

Una determinazione di potassio mi diede:

Gr. 1,7402 di sale secco fornirono gr. 0,4122 di nitrato potassico corrispondenti a gr. 0,1592 di potassio metallico.

Da cui:

	trovato	calcolato
K p. 100 =	9,15	9,42

Tribromometanitrofenato di bario $(C^6HNO^2Br^3O)^2Ba+8H^2O$. L'ottenni precipitando col cloruro di bario una soluzione concentrata di tribromonitrofenato di potassio, ed anche scomponendo un eccesso di carbonato di bario col tribromonitrofenolo. Anche in questo caso la scomposizione ha già luogo a freddo, perchè per l'aggiunta del tribromonitrofenolo si nota subito una viva effervescenza, mentre nello stesso tempo la soluzione si colora in giallo. Completata la reazione scaldando leggermente a B. M. e filtrato, si depone per raffreddamento il sale sotto forma di mamelloni di un colore giallo-ranciato. Cristallizza con 8 molecole d'acqua che perde facilmente a 100°.

Infatti:

I. Gr. 1,7105 di sale asciugato all'aria, scaldati a 100° finchè non diminuivano più di peso, perdettero grammi 0,2410 d'acqua;

II. Gr. 1,8397 del sale, scaldati a 100° finchè non diminuivano più di peso, perdettero gr. 0,2606 d'acqua.

Da cui calcolando per 100 si ha:

	trovato		calcolato per
	I	II	$(C^6HNO^2Br^3O)^2Ba + 8H^2O$
$H^2O =$	14,08	14,16	14,00.

Una determinazione di bario poi mi diede:

Gr. 1,3655 del sale secco fornirono gr. 0,3555 di solfato di bario corrispondenti a gr. 0,209 di bario metallico.

Da cui:

	trovato	calcolato
Ba p. 100 =	15,23	15,44.

Il tribromonitrofenato di bario è poco solubile nell'acqua fredda, si scioglie un po' meglio a caldo, è invece facilmente solubile nell'alcool.

Tribromometanitrofenato di magnesio $(C^6HNO^2Br^3O)^2 = Mg + 9H^2O$. L'ottenni per doppia decomposizione del tricloronitrofenato di bario col solfato di magnesio. Il liquido filtrato, concentrato convenientemente a B. M., depone per raffreddamento il sale ben cristallizzato in grossi prismi piatti di un bel rosso vivo. È un sale discretamente solubile nell'acqua specialmente a caldo; si scioglie bene anche nell'alcool. Cristallizza con 9 molecole d'acqua, che perde in gran parte già a 70-75°. Per avere però il sale perfettamente anidro, bisogna riscaldarlo qualche tempo a 100°.

I. Gr. 1,3910 del sale, scaldati a 100° finchè non diminuivano più di peso, perdettero gr. 0,2406 d'acqua;

II. Gr. 1,0990 di sale, scaldati come sopra, perdettero gr. 0,1895 d'acqua.

Calcolando per 100 si ha dunque:

	trovato		calcolato per
	I	II	$(C^6HNO^2Br^3O)^2Mg + 9H^2O$
$H^2O =$	17,29	17,24	17,30.

Una determinazione di magnesio mi diede questo risultato:

Gr. 0,9312 di sale secco fornirono gr. 0,0452 d'ossido di magnesio, pari a gr. 0,02712 di magnesio metallico.

Da cui:

	trovato	calcolato
Mg p. 100 =	2,91	3,10

IV. *Tribromometamidofenolo*.

Ottenni il tribromometamidofenolo $C^6HNH^2Br^3OH$ riducendo il tribromometanitrofenolo con stagno ed acido cloridrico nel modo seguente:

A gr. 10 di tribromonitrofenolo ben secco, sospeso in $100^{cc.}$ d'acido cloridrico della densità di 1,19, aggiunsi poco per volta gr. 40 di stagno granulato. Dopo circa 8 ore, la reazione essendo finita, diluii con acqua il miscuglio che alcalinizzato con bicarbonato sodico fu spossato con etere. Dalla distillazione dell'etere ottenni un residuo leggermente colorato in bruno, che, dopo ripetute cristallizzazioni dall'acqua, fondeva costantemente a 117°.

Analizzato questo prodotto, ottenni i risultati seguenti:

I. Gr. 0,4002 di sostanza diedero gr. 0,3005 di CO^2 e gr. 0,0442 di H^2O;

II. Gr. 0,2757 di sostanza fornirono $10^{cc.}$ di N a 16°,5 e 732^{mm},75 a 15°,2;

III. Gr. 0,2598 di sostanza diedero gr. 0,4221 di $AgBr$.

Da cui:

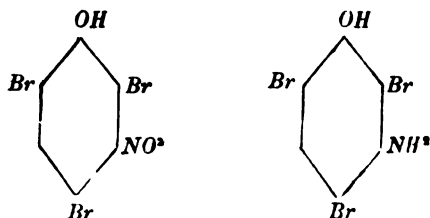
	trovato		
	I	II	III
C p. 100 =	20,48	—	—
H »	1,22	—	—
N »	—	4,12	—
Br »	—	—	69,13 .

Come si vede, la composizione centesimale di questa sostanza corrisponde a quella del tribromamidofenolo, pel quale si calcola:

C p. 100 =	20,80
H »	1,16
N »	4,04
Br »	69,06 .

Il tribromometamidofenolo cristallizza facilmente in bellissimi aghi setacei, incolori quando sono appena preparati, ma che imbruniscono rapidamente per l'azione della luce. Fonde a 117° in un liquido bruno; è poco solubile nell'acqua fredda, molto nella calda; si scioglie facilmente nell'alcool, etere, benzina e cloroformio.

La sua soluzione acquosa, trattata col cloruro ferrico, dà una colorazione verde e coll'ipoclorito di calcio una colorazione rosso sporco, che scompare con un eccesso di reattivo. Non riduce nemmeno a caldo il nitrato d'argento.

Siccome io sono partito dal tribromofenolo 1, 2, 4, 6, è evidente che il tribromonitro ed il tribromamidofenolo da me ottenuti devono avere questa costituzione:

Ad ogni modo, per togliere ogni dubbio, ho cercato anche in questo caso di trasformare il tribromamidofenolo nel diazo-

composto per riottenere da questo il tribromofenolo da cui sono partito.

Operando nelle condizioni già descritte nella mia Nota precedente sul tricloramidofenolo, per l'azione del nitrito d'etile in soluzione alcoolica sul solfato di tribromamidofenolo pure in soluzione alcoolica, ottenni anche questa volta un precipitato costituito da una polvere cristallina di un bel giallo vivo (diazocomposto), la quale fu fatta bollire a ricadere con un eccesso d'alcool fino ad avere una soluzione quasi incolora. Neutralizzato allora il liquido con ammoniaca e distillata la maggior parte dell'alcool, diluii il residuo con acqua acidificando poi con acido cloridrico. Il precipitato fioccoso formatosi venne purificato trasformandolo in sale d'ammonio, che sciolto nell'acqua fu di nuovo scomposto con acido cloridrico. Riuscii così ad avere un prodotto perfettamente incoloro, cristallizzato in piccoli aghi, il quale fondeva a 92° e presentava tutte le proprietà del tribromofenolo, da cui sono partito.

Un dosamento di bromo mi diede:

Gr. 0,2661 di sostanza fornirono gr. 0,4536 di $AgBr$.

Da cui

	trovato	calcolato per $C^6 H^2 Br^3 OH$
Br p. 100 =	72,53	72,50 .

Resta così dimostrato che il tribromonitro e tribromamidofenolo da me ottenuti hanno effettivamente la costituzione sopra indicata.

Torino, R. Università, Marzo 1885.

Dal Laboratorio del Prof. GUARESCHI.

Lo stesso Socio Cossa presenta inoltre e legge la seguente Nota del signor Dott. G. Daccomo,

SUL

TRICLOROMETANITRO

E SUL

TRICLOROMETAMIDOFENOLO.

I.

Del triclorometanitrofenolo già descritto in una mia Memoria precedente (1) ho ancora preparato i seguenti sali:

Triclorometanitrofenato di potassio $C^6HNO^2Cl^3OK + H^2O$. Trattando una soluzione di carbonato potassico col tricloronitrofenolo, già a freddo appare una colorazione gialla intensa con sviluppo di anidride carbonica. Scaldando a B.M., dopo pochi istanti la reazione è finita e per evaporazione spontanea si depone il sale sotto forma di mamelloni di un bel rosso vivo. È molto solubile nell'acqua anche a freddo e si scioglie pure facilmente nell'alcool. Cristallizza con una molecola d'acqua; infatti:

Gr. 1,6975 di sale scaldati per 3 ore a 100° perdettero gr. 0,1028 di H^2O.

Da cui calcolando per 100 si ha:

	trovato	calcolato
H^2O =	6,05	6,03 .

(1) Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, tom. XX.

Una determinazione di potassio mi diede:

Gr. 1,5079 del sale secco fornirono gr. 0,5568 di nitrato potassico, corrispondenti a gr. 0,2150 di potassio metallico.

Da cui:

	trovato	calcolato
K p. 100 =	14,24	13,90.

Tricloromometanitrofenato di bario $(C^6HNO^2Cl^3O)^2Ba + H^2O$. L'ottenni trattando un eccesso di carbonato di bario col tricloronitrofenolo. La scomposizione anche in questo caso ha già luogo a freddo poichè si nota subito una viva effervescenza, mentre nello stesso tempo il liquido si colora in giallo. Completata la reazione a caldo e filtrato, si depone per evaporazione spontanea il sale sotto forma di pagliette gialle contenenti una molecola d'acqua di cristallizzazione. Infatti:

Gr. 1,0673 di detto sale, scaldati a 100° finchè non diminuivano più di peso, perdettero gr. 0,0316 di acqua.

Calcolando per 100 si avrà dunque:

	trovato	calcolato
H^20 =	2,96	2,82.

Un dosamento di bario mi diede poi il risultato seguente:

Gr. 1,7613 di sale secco fornirono gr. 0,6568 di solfato di bario, corrispondenti a gr. 0,386144 di bario metallico.

Da cui:

	trovato	calcolato
Ba p. 100 =	21,92	22,09.

Il tricloronitrofenato di bario è poco solubile nell'acqua specialmente a freddo; si scioglie invece facilmente nell'alcool.

Triclorometanitrofenato di magnesio $(C^6HNO^2Cl^3O)^2Mg + 11H^2O$. L'ottenni per doppia decomposizione dal tricloronitrofenato di bario col solfato di magnesio. Filtrando e concentrando

convenientemente la soluzione a B. M., si depone sotto forma di grossi e lunghi prismi di un bel giallo ranciato contenenti 11 molecole d'acqua di cristallizzazione che perdono per la maggior parte facilmente a 75-80°. Non si ha però il sale perfettamente anidro che scaldandolo a 100°.

Gr. 1,4380 di sale, scaldati successivamente a 75-80-90 e 100° finchè non diminuivano più di peso, perdettero gr. 0,4035 di H^2O.

Da cui calcolando per 100 si ha:

	trovato	calcolato
$H^2O =$	28,05	28,08.

Un dosamento di magnesio poi mi diede:

Gr. 0,6474 di sale secco fornirono gr. 0,0480 di ossido di magnesio, pari a gr. 0,0288 di magnesio metallico.

Da cui:

	trovato	calcolato
Mg p. 100 =	4,44	4,73.

Il triclorometanitrofenato di magnesio è discretamente solubile nell'acqua specialmente a caldo; si scioglie bene anche nell'alcool.

II.

Triclorometamidofenolo. Riducendo il tricloronitrofenolo con stagno ed acido cloridrico ottenni il tricloramidofenolo $C^6H\,NH^2 = Cl^3\,OH$. Ecco come ho operato:

A 10 gr. di tricloronitrofenolo in polvere fina e ben secco, sospeso in circa 100^{cc} d'acido cloridrico della densità di 1,19, aggiunsi poco per volta 40 gr. di stagno granulato. Dopo circa 8 ore la reazione essendo finita, diluii con acqua il miscuglio e alcalinizzato con bicarbonato di sodio estrassi ripetutamente con etere. Distillato l'etere ottenni un residuo quasi incoloro il quale pesava poco più di 8 gr. e che dopo ricristallizzazione dall'acqua bollente

fondeva costantemente a 95° in un liquido incoloro. All'analisi questa sostanza diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0,2806 di sostanza fornirono gr. 0,3593 di CO^2 e gr. 0,0570 di H^2O.

II. Gr. 0,3122 di sostanza diedero gr. 0,3854 di CO^2 e gr. 0,0601 di H^2O.

III. Gr. 0,3004 di sostanza fornirono 18^{cc} di N a 15°,5 e 738,^{mm}70.

IV. Gr. 0,2846 di sostanza diedero gr. 0,5786 di $Ag\,Cl$.

Da cui calcolando per 100 si ha:

	trovato			
	I	II	III	IV
C =	34,91	33,66	—	—
H =	2,25	2,13	—	—
N =	—	—	6.45	—
Cl =	—	—	—	50,28 .

La composizione centesimale corrisponde a quella del tricloramidofenolo pel quale si calcola:

C	p. 100 =	33,88
H	» »	1,88
N	» »	6,58
Cl	» »	50,11 .

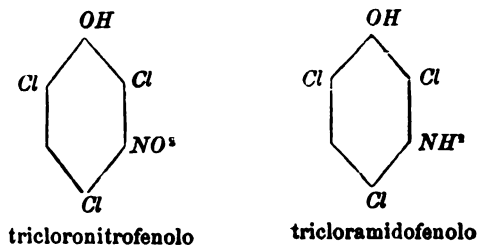
Il triclorometamidofenolo è ben cristallizzato in bellissimi aghi setacei, perfettamente incolori e leggerissimi. Fonde a 95° in un liquido incoloro; è poco solubile nell'acqua fredda, molto più a caldo; si scioglie facilissimamente nell'alcool, etere, benzina e cloroformio. Si altera abbastanza facilmente per l'azione della luce come pure per una prolungata ebullizione coll'acqua, separandosi in quest'ultimo caso una sostanza resinosa bruna.

La sua soluzione acquosa dà col cloruro ferrico una bellissima colorazione rosso violacea e coll'ipoclorito di calcio una colora-

zione rosso-sporco che scompare con un eccesso di reattivo. Non riduce nemmeno a caldo il nitrato d'argento.

Essendo io partito dal triclorofenolo 1.2.4.6 era evidente che il tricloronitro e tricloramidofenolo da me ottenuti dovessero rappresentarsi così:

OH
Cl Cl
NO^2
Cl
tricloronitrofenolo

OH
Cl Cl
NH^2
Cl
tricloramidofenolo

Volendo nondimeno togliere ogni dubbio intorno ad una tale costituzione, mi rimaneva da trasformare il tricloramidofenolo nel diazocomposto e da questo riottenere il triclorofenolo da cui sono partito. A tale effetto operai nel modo seguente:

A 5 gr. del tricloramidofenolo sciolti in circa 10^{cc} d'alcool contenente la quantità necessaria d'acido solforico per trasformare il $C^6HNH^2Cl^3OH$ in solfato, aggiunsi poco per volta 10 gr. di nitrito d'etile sciolto nell'egual volume d'alcool, avendo cura di tener ben raffreddato il miscuglio. Ebbe subito luogo una viva reazione, il liquido si colorò in rosso sangue intenso e dopo alcuni istanti cominciò a deporsi sul fondo e sulle pareti del recipiente una polvere cristallina di un bel giallo d'oro. Trascorse alcune ore, raccolsi sopra un filtro il precipitato formatosi, che lavato con poco alcool ed asciugato pesava poco più di 3 gr., e ridiscioltolo in un grande eccesso d'alcool fu fatto bollire a ricadere fino ad avere una soluzione quasi completamente scolorita. Allora neutralizzai il liquido con ammoniaca e distillata la maggior parte dell'alcool, diluii il residuo con acqua ed acidificai con acido cloridrico. Apparve subito un intorbidamento e dopo qualche tempo si separarono dei fiocchi quasi incolori costituiti da minutissimi cristalli aghiformi.

Purificato questo prodotto sciogliendolo di nuovo nell'ammoniaca diluita e riprecipitandolo coll'acido cloridrico, riuscii ad ottenerlo perfettamente incoloro. Fondeva a 67° e presentava tutti i caratteri del triclorofenolo da cui sono partito.

Un dosamento di cloro mi diede:

Gr. 0,1755 di sostanza fornirono gr. 0,3817 di $AgCl$.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^6H^2Cl^3OH$
Cl p. 100 =	53,80	53,92.

Questo fatto dimostra che tanto al tricloronitro quanto al tricloramidofenolo spetta effettivamente la formola di costituzione data più sopra.

Torino, R. Università, Marzo 1885.

Dal Laboratorio del Prof. GUARESCHI.

Il Socio Cav. Prof. A. Naccari legge la seguente sua

COMMEMORAZIONE

DI

FRANCESCO ROSSETTI.

Francesco Rossetti nacque in Trento, il giorno 11 settembre 1833, da genitori di modesta fortuna. Terminati in patria gli studi liceali, andò a Padova e in quella Università seguì per due anni il corso di Matematica. Di là passò a Vienna e vi ottenne l'abilitazione all'insegnamento della Matematica e della Fisica.

Appena compiti quegli studi, gli fu dato l'incarico d'insegnare Fisica nel Liceo di Santa Caterina, ora Marco Foscarini, in Venezia. Tenne quell'ufficio più anni, e in quella città contrasse salde e care amicizie.

Desideroso di addestrarsi presso un grande maestro nell'arte delle indagini fisiche, andò nel 1864 a Parigi e vi frequentò assiduamente per più mesi il laboratorio del Regnault. Nel 1866 fu nominato Professore straordinario di Fisica sperimentale nell'Università di Padova, e l'anno dopo ebbe il grado di Professore ordinario. In quei primi anni l'Istituto ch'egli era stato chiamato a dirigere ebbe tutte le cure di lui.

Più tardi a tali cure s'aggiunsero quelle a lui gratissime della famiglia. Nel 1872 venne a dimorare con lui l'unica sua sorella, e poco dopo egli prese in moglie la sig. Anna Pegoretti. Da quel momento egli visse tra la famiglia e la scuola. In questa cerchia si restrinsero i desideri, i pensieri suoi, e la tranquilla sua vita, confortata dagli affetti, rallegrata dalle lodi e dagli onori, tra i quali noto soltanto la Presidenza della Facoltà da lui tenuta molti anni, avrebbe potuto dirsi felice, quando, nel marzo del 1881, la malattia che già da lungo tempo lo minacciava, lo assalì fieramente. Risanato in apparenza, volle tor-

nare alla scuola, tornare al lavoro; nell'autunno di quell'anno si spinse fino a Parigi per l'Esposizione elettrica con incarico del Governo, e la soverchia fatica, i disagi, il clima incostante tanto gli nocquero, che nel novembre ricadde gravemente malato. D'allora in poi fu una crudele vicenda di fieri assalti del male e di brevi tregue, nelle quali non saprei dire se veramente egli aprisse l'animo alla speranza, o se a mostrarsi ignaro della sua sorte lo movesse la pietà delle sue costanti e ammirevoli confortatrici. Questa lotta, questo tormento si protrasse fino al 20 del passato aprile. Combattuta non più da un solo, ma da più morbi, la sua vita, già miseramente stremata, si spense.

Dirò ora brevemente di ciò che fece il Rossetti a pro degli studi.

La cattedra di Fisica nella Università di Padova dal 1849 al 1857 fu tenuta dall'abbate Zantedeschi, che aveva acquistato con gli scritti numerosissimi grande autorità. Egli se ne valse per ottenere dal Governo austriaco molti apparecchi importanti per quel Gabinetto di Fisica. Colpito lo Zantedeschi da cecità, per molti anni la cattedra fu tenuta pressochè sempre da supplenti, dal Borlinetto, dal Trattenero e dal Bellavitis. Lo Zambra, che vi fu nominato nel 1857, morì poco dopo. La Scuola e il Museo, ecco quanto era destinato alla Fisica; la prima angusta e mal costruita, vasto il secondo; di laboratorio non v'era traccia. Solo il Bellavitis ottenne che fosse aggiunta una stanza, dov'egli passava più ore ogni giorno affaccendandosi a recare in atto le mille idee di strumenti e di metodi che gli venivano alla mente. Quell'interregno riusciva gradito al Governo, più che economo, avaro. Il Museo di Fisica, che aveva scarsissima dotazione, rimase sprovvisto in quel periodo degli apparecchi recenti e in tali condizioni lo trovò il Rossetti quando ne prese la direzione. Ben presto egli ottenne quanto allora si poteva sperare: che s'aggiungessero alcune stanze e si provvedesse all'acquisto di molti apparecchi. Ma egli non s'arrestò a questo punto. Dotare l'Università di Padova d'un Istituto di Fisica, che, se pur modesto, desse modo di eseguire delle misure di precisione e di formare una buona scuola sperimentale, ecco il fine a cui rivolse sempre i suoi sforzi. Ne vagheggiava la sede in un nuovo, semplice, ma adatto edificio, di cui aveva affidato il disegno ad un egregio suo amico. Con quella speranza salì la cattedra; quella morendo dovette abbandonare

incompiuta. E molte amarezze gli procacciò questo suo tenace proposito, mal giudicato, o meglio, non compreso da molti!

Quando ancora le nuove stanze non erano allestite, diede mano il Rossetti a' suoi studi, saggiamente adattandone l'argomento alle condizioni in cui doveva operare. Già presso il Regnault e dietro il suggerimento di questi aveva egli cominciato uno studio sul punto di massima densità dell'acqua distillata e delle soluzioni saline e sulla dilatazione termica di quei liquidi. La prima Memoria su questo argomento contiene l'esperienze relative alla dilatazione dell'acqua da 0° a 50°, eseguite in parte a Parigi e in parte a Venezia. La seconda Memoria comprende lo studio della dilatazione dell'acqua da 0 a 100°, e l'esperienze relative alle soluzioni saline. Questo fu il primo lavoro eseguito in Padova dal Rossetti. Pure di quel tempo, cioè del 1867, è lo studio sull'uso delle coppie termoelettriche nella misura delle temperature, e dei due anni successivi quello sul disparire del gas tonante svolto nell'elettrolisi dell'acqua, e l'altro sul massimo di densità e sul congelamento delle soluzioni saline.

Un'interruzione ne' suoi lavori sperimentali avvenne di poi, parte per la mal ferma salute, parte per disgrazie famigliari gravissime. Nel 1872 riprese rinvigorito il lavoro. Egli aveva rivolto allora la sua mente ai fenomeni elettrostatici e particolarmente alla influenza che gli isolanti esercitano sulla trasmissione delle azioni elettriche. Come avviamento a studi ulteriori e come prova del metodo adottato egli si occupò anzi tutto di verificare sperimentalmente alcune leggi relative ai condensatori. Alle armature del condensatore da studiarsi, congiungeva egli gli elettrodi d'uno spinterometro e quelli d'una macchina dell'Holtz. Se la rotazione del disco di questa avviene con velocità costante e sia pur costante lo stato igrometrico dell'aria, si può ammettere che il numero dei giri necessario perchè scocchi una scintilla fra due elettrodi posti a distanza costante dia una misura della quantità di elettricità corrispondente alla scarica. Fatte con buon esito le esperienze relative alla distanza fra gli elettrodi, alla grossezza della lamina isolante, al numero delle bottiglie nella disposizione frankliniana, il Rossetti passò allo studio del potere specifico induttivo degli isolanti. L'errore che in altre esperienze venne attribuito alla penetrazione delle cariche, fu evitato col mettere i vari isolanti fra due lastre di cristallo, ch'erano sempre le stesse. I valori trovati in questo modo concordano con quelli trovati prima

per le stesse sostanze dal Faraday, dal Felici e più tardi dal Gordon.

Certi singolari fenomeni presentati dalla macchina dell'Holtz, ch'era allora di recente invenzione, attrassero già durante gli studi precedenti l'attenzione del Rossetti. Esaminando quanto allora si ammetteva intorno al modo di operare di quella macchina, egli ne vide l'insufficienza e si accinse ad una serie ordinata di esperienze destinate a chiarire le leggi di quei fenomeni. Gli parve strana l'asserzione fatta dal Gauss per la macchina a strofinio, confermata più tardi dal Poggendorff per la macchina dell'Holtz, che l'azione elettromagnetica della corrente data dalla macchina non dipendesse dalla resistenza del circuito esterno. A sciogliere questa ed altre questioni affini, il Rossetti si pose in grado di misurare, oltre la corrente prodotta, il lavoro necessario a far girare il disco della macchina e il numero dei giri. La Memoria in cui egli descrisse questi suoi studi fu lodatissima ed ebbe un premio dalla Società dei XL.

Lasciate l'esperienze sulle macchine elettriche e negli anni 1875 e 1876 data opera ad alcuni lavori di minore importanza, intraprese il Rossetti nel 1877 uno studio di lunga lena sulla temperatura del sole. Lo incitò all'impresa la divergenza grandissima fra i valori dati da varii fisici per quella temperatura, valori che stanno fra i limiti di 1400° da una parte e di 10 milioni di gradi dall'altra. Le difficoltà del problema, la cui soluzione, anche discretamente approssimata, nello stato presente della scienza è impossibile, giustificano in parte quella enorme differenza. Naturalmente il Rossetti, riconoscendo tutte le difficoltà dell'impresa, si propose solamente di restringere i limiti entro i quali si deve considerare compresa la temperatura del sole.

L'intensità del riscaldamento che un corpo caldo produce sopra un apparecchio termometrico a qualche distanza dipende, come è ben noto, oltre che dalla temperatura del corpo caldo, anche dalla natura e dallo stato della superficie del corpo stesso e dalle proprietà diatermiche del mezzo interposto. Dalle indicazioni dell'apparecchio termometrico dedurre la temperatura del corpo caldo, è cosa in generale difficile, difficilissima poi nel caso del sole. Già le due ultime condizioni sopraindicate portano molta incertezza, ma anzitutto bisogna conoscer la legge, secondo la quale al variare della temperatura del corpo varia l'intensità del riscaldamento indicato dall'apparecchio termometrico. La legge

del Dulong e del Petit non vale che fino a 280° e fu inoltre dimostrato che non è prudente applicarla a condizioni diverse da quelle dell'esperienze di quei due fisici. Perciò il Rossetti volle anzi tutto stabilire con nuove esperienze una legge che potesse applicarsi al caso da lui studiato ed estendersi oltre il limite indicato. Sperimentando fino a 250° ottenne una formula che poi verificò per temperature più alte fino a 2000°. Trovata questa legge, conveniva ammettere ch'essa valga anche per temperature più alte di 2000° fino a quella del sole. Il passo è certamente ardito, ma il grado di probabilità della soluzione del problema è senza dubbio cresciuto di molto per l'opera del Rossetti. Le conclusioni a cui egli giunse sono queste: che i limiti entro i quali è probabilmente compresa la temperatura del sole sono diecimila e ventimila gradi.

Gli ultimi lavori sperimentali del Rossetti concernono la temperatura dell'arco voltaico ed il telefono. Lo stesso metodo e gli stessi apparecchi usati per il sole applicò egli all'arco voltaico. Con opportuni spedienti riuscì a limitare la porzione dei carboni che irradiava calore verso la pila e a valutare la grandezza di quella superficie. Dedusse dall'esperienze, che l'estremità polare positiva aveva temperatura non minore di 3900° e l'altra non minore di 2500°.

Quanto al telefono egli si occupò lungamente del modo di adattarlo a grandi distanze. Costruiti degli opportuni telefoni, egli tentò con buon effetto la disposizione seguente. In ognuna delle due stazioni che comunicano fra di loro v'è un telefono e un apparecchio d'induzione simile a quello del Ruhmkorff. Il circuito di ciascun telefono comprende il rocchetto induttore di quella stazione e non esce da questa. Un terzo circuito comprende la linea e i fili indotti dei due apparecchi d'induzione. Per un sistema fondato su questo principio, il Rossetti aveva ottenuto il privilegio in parecchi paesi, e s'era costituita in America una società per attuarlo.

A questi cenni sui lavori del Rossetti che mi sembrano più notevoli aggiungo qualche parola per dire quale egli fu nella scuola e nella vita sociale. L'amore costante per le indagini scientifiche non gli impedì mai di curare la scuola. L'ufficio d'insegnante fu da lui sempre considerato per primo e ne compiva gli

obblighi anche quando per la debole salute era consigliato al riposo. Parlava lento in iscuola, con voce bassa, ma con ordine e chiarezza mirabili. Oltre all'ordinario insegnamento diede lodati corsi speciali di ottica geometrica, di ottica fisica e negli ultimi anni intorno ai progressi recenti della fisica.

Come direttore di laboratorio dava con l'assiduità sua il massimo ammaestramento; spontaneo forniva i mezzi di studio ai volonterosi, li avviava, li consigliava. Io, che fui certo tra quelli, i quali per questo rispetto ebbero più favori da lui, ne posso far piena testimonianza. A queste lodi quale scienziato e maestro vanno aggiunte quelle ch' egli meritò come uomo. Amantissimo della famiglia, costante amico, cortese con tutti, benefico; molte persone erano a lui legate da viva simpatia. Della dolcezza del suo carattere chiunque l'accostasse s'avvedeva in brevissimo tempo. Quando penso alla bontà sua per gli amici e per i discepoli le mie personali memorie ricorrono in folla. Nè potrò mai dimenticare come in momenti per me di grande afflizione e scoraggiamento, egli venisse, se poteva recarmi una gradita notizia, frettoloso, ad ore insolite, con suo disagio, per non tardarmi il conforto.

La sua opera scientifica restò miseramente interrotta, perchè, chi ben guarda, solo per dieci anni circa ebbe modo di darsi con agio a'suoi studi favoriti. Cadde forse ancora molto lontano dalla meta che egli nel suo ardente amor per la scienza s'era prefissa, ma nella angoscia della lunga agonia egli deve aver avuto dalla sicura coscienza questo conforto, che prove non periture restavano del suo valore e che di lui si sarebbe detto con verità quell'elogio, a cui tutti dobbiamo aspirare: Fu buono, fu giusto, compì fino all'ultimo il dover suo.

ELENCO DEI PRINCIPALI SCRITTI

PUBBLICATI DAL

Prof. FRANCESCO ROSSETTI

---

1. *Intorno a due nuove teorie degli strumenti ottici dei Professori Mossotti e Petzval.* Ateneo Veneto, 1861.
2. *Sulla versione binoculare.* Ateneo Veneto, 1861.
3. *Sulla pila Daniell modificata da S. Minotto.* Ateneo Veneto, 1862.
4. *Intorno al massimo di densità dell'acqua distillata, dell'acqua dell'Adriatico e di alcune soluzioni saline ed intorno alla dilatazione di questi liquidi.* Atti del R. Istituto Veneto (3), XII, 1866.
5. *Sull'uso delle coppie termoelettriche nella misura delle temperature.* Rivista dell'Accademia di Padova. 1867. — Nuovo Cimento, XXVI, 404, 1867.
6. *Sul massimo di densità e sulla dilatazione dell'acqua distillata, dell'acqua dell'Adriatico e di alcune soluzioni saline.* Atti Ist. Ven. (3), XIII, 44, 1868. — Pogg. Annalen, Ergänzungsband V, 258. — Cimento (2), I (1868), 243.
7. *Sul disparire del gas tonante svolto nell'elettrolisi dell'acqua.* Atti della Società Italiana di Scienze Naturali, XII, 3 fasc., 1869. — Cimento (2), XIII, 254.
8. *Sul massimo di densità e sulla temperatura di congelamento delle mescolanze alcooliche.* Atti Istituto Veneto (3), XV, 1870.
9. *Sul magnetismo. Lezioni di Fisica.* Sacchetto, Padova, 1871.
10. *Uso della macchina di Holtz in alcune ricerche elettrometriche sui condensatori elettrici.* Atti Acc. Padova, Marzo 1872. — Cimento (2), V-VI, 1872; 407, VII-VIII, 1873, 22.

11. *Di una curiosa ed elegante esperienza elettrica.* Atti Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali, I, 1872. — Cimento (2), VII-VIII, 33, 1872. — Carl's Repertorium, IX, 1, 1873.

12. Aggiunta alla Memoria: *Su una curiosa ed elegante esperienza elettrica.* Atti Società Veneto-Trentina, I, 1873. — Cimento (2), IX, 1873, 135.

13. *Sul potere specifico induttivo dei coibenti.* Atti Ist. Ven. (4), II, 1873. — Cimento (2), X, 170, 1873.

14. *Sulla inversione delle correnti negli elettromotori di Holtz della prima e seconda specie e nel doppio di Poggendorff.* Atti Ist. Ven., III, 1, 1873. — Cimento, XI, 5, 1874.

15. *In morte di Francesco Zantedeschi.* Padova, Sacchetti, 1873.

16. *Nuovi studi sulle correnti delle macchine elettriche.* Atti Ist. Ven. (4), III, 1772 (1874). — Cimento (2), XII, 89, 1874.

17. *Sulla quantità di lavoro che viene utilizzato dall'elettromotore di Holtz.* Acc. Padova, 1874. — Cimento, XII, 205, 1874.

18. *Confronto fra le macchine elettriche.* Atti Ist. Ven. (5), I (1875). — Cimento, XIV, 5, 1875.

19. *Della vita e delle opere di Simone Stratico.* Mem. Ist. Veneto, XIX, 1874.

20. *Il radiometro di Crookes.* Atti Acc. Padova, 1876.

21. *Ulteriori esperienze fatte col radiometro di Crookes.* Atti Ist. Ven., 1877, 805. — Cimento (3), II, 126.

22. *Sulla temperatura delle fiamme.* Atti Ist. Ven., 1877, 805. — Cimento (3), II, 126.

23. *Di alcuni recenti progressi nelle scienze fisiche e in particolare di alcune indagini intorno alla temperatura del sole. — Orazione inaugurale dei Corsi accademici dell'anno* 1877-78, *letta nell'Aula Magna dell'Università di Padova il* 19 *novembre* 1877. Padova, Randi, 1877.

24. *Sul telefono di Graham Bell.* Atti Ist. Veneto (5), IV, 291, 1878.

25. *Relazione di alcune esperienze telefoniche.* Atti Ist. Ven. (5), IV, 567.

26. *Comunicazione sui telefoni senza lamine.* Atti Ist. Ven. (5), IV, 567, 1878.

27. *Sul potere emissivo e sul potere assorbente delle fiamme e sulla temperatura dell'arco voltaico.* Memorie Lincei (3), IV, III, 1878. — Cimento, VI, 101, 1879.

28. *Indagini sperimentali sulla temperatura del sole.* Memorie Lincei (3), II, 1878.

29. *Sulla temperatura della luce elettrica, ossia sulla temperatura delle estremità polari dei carboni nell'atto che producono la luce elettrica.* Atti Ist. Ven. (5), V, 555, 1879. — Cimento (3), VI, 101, 1879.

30. *Sullo stato presente della telegrafia e della telefonia.* Acc. Padova, Febbraio 1881.

31. In collaborazione col Prof. G. Cantoni : *Bibliografia italiana di elettricità e magnetismo.* Padova, Sacchetto, 1881.

Lo stesso Socio NACCARI presenta e legge la seguente Nota da esso scritta in collaborazione col sig. Dott. A. BATTELLI,

SUL

FENOMENO PELTIER

NEI LIQUIDI

PARTE I.

Esperienze con alcuni solfati.

Scarsissime sono le esperienze dirette fatte sinora per studiare il fenomeno Peltier nei liquidi.

Nel 1856 il Du-Bois Reymond (1), usando un termometro che gli permetteva di leggere 0,02 di grado e una corrente data da 30 coppie Grove, trovò che il riscaldamento della sezione di contatto tra una soluzione di sale marino nell'acqua e acido solforico diluito era indipendente dalla direzione della corrente, cioè che non v'era traccia del fenomeno Peltier.

Nè miglior esito ebbero le indagini del Wild (2), che dalle sue esperienze sulle correnti termoelettriche date da liquidi giustamente dedusse dover pure sussistere fra essi l'effetto Peltier. Egli usò una pila di quattro Grove e termometri che davano 0,05 di grado.

Nel 1870 il Schultz-Schellack (3) riuscì a render palese la esistenza del fenomeno Peltier fra due elettroliti. Egli usò un termometro differenziale ad aria, oppure delle coppie termoelet-

(1) DU-BOIS REYMOND, Monatsbericht der Berlin. Akad., 17 Juli 1856.
(2) WILD, Pogg. Ann., CIII, 374 (1858, I).
(3) SCHULTZ-SCHELLACK, Pogg. Ann., CXLI, 467 (1870, III).

triche, le cui saldature erano separate dai liquidi mediante sottili membrane di caucciù. Gli elettroliti erano soluzioni concentrate di cloruro di calcio e di sale ammoniaco. I valori ottenuti furono molto piccoli ed oscillanti. L'autore non ne riferisce alcuno; solo dice che restò chiaramente stabilito riscaldarsi di più la sezione di contatto, quando la corrente elettrica va dal cloruro di calcio al sale ammoniaco. Ciò è confermato dalle nostre esperienze riferite più innanzi.

Nel 1879 l'Hoorweg (1) ritornò sull'argomento, e impiegò per verificare il fenomeno un metodo che apparisce poco adatto allo scopo. Due tubi di vetro, disposti verticalmente, erano per un tratto di 10 centim. notevolmente ristretti, sicchè il diametro della sezione era di un millimetro; mettevano di sopra con la estremità aperta in un vaso e sotto erano chiusi con tappi di sovero, attraverso i quali passavano due elettrodi di rame. La parte inferiore dei tubi era piena di una soluzione di solfato di rame, la parte superiore e il vaso soprastante contenevano acido solforico diluito. Al di fuori, in corrispondenza delle due sezioni di contatto, furono applicate alla superficie del vetro le due saldature di una coppia rame-ferro, nel cui circuito stava un galvanometro sensibile. Quando una corrente di 12 coppie Bunsen passava attraverso i liquidi, l'ago del galvanometro congiunto alla bussola si spostava in un senso o nell'altro a seconda della direzione di quella corrente. Per un dato senso della corrente si ebbero le deviazioni:

$$+0{,}25\ , \qquad +0{,}05\ , \qquad +0{,}15\ , \qquad +0{,}15\ ,$$

per il senso opposto:

$$-0{,}05\ , \qquad -0{,}25\ , \qquad -0{,}25\ .$$

Questi numeri corrispondono a frazioni di centimetro osservate sulla scala del cannocchiale.

Risultò che passando la corrente da $SO_4\ H_2$ a $SO_4\ Cu$ produce raffreddamento.

Non conosciamo altre esperienze dirette su questo argomento. A noi parve opportuno di tentare un'indagine più estesa, e una misura approssimata del fenomeno.

---

(1) Hoorweg, Wied. Ann., IX, 574 (1880, I).

I primi tentativi furono da noi fatti con coppie e pile termoelettriche. Poi, considerando le cause perturbatrici che rendevano incerto quel metodo termometrico, abbiamo voluto vedere se l'uso di un termometro molto sensibile potesse valere al nostro fine. Prendemmo dei termometri costruiti egregiamente dal Baudin di Parigi col grado diviso in 50 parti. Il decimo di divisione poteva venire osservato. Ciascun termometro abbracciava circa 12°. Ne usammo uno da 0 a 13 e uno da 12 a 24°.

Dopo molti perfezionamenti successivi del nostro apparecchio si adottò la disposizione seguente. Due cilindri di vetro del diametro di cent. 16 vennero disposti l'uno a fianco dell'altro. Un disco di cartone impeciato era fermato nell'uno e nell'altro cilindro a metà altezza. Se avessimo avuto due termometri eguali, avremmo preferito di porne uno in ciascun cilindro, e osservarli ambedue durante il passaggio della corrente, ma, non avendone che uno, abbiamo dovuto acconciarci a far due esperienze successive, tenendo conto dell'intensità della corrente e facendola passare prima in un senso e poi nell'altro. In conseguenza di ciò uno dei due recipienti era puramentre destinato a far sì che quando la corrente cangiava di segno, in causa della simmetria dell'apparecchio, non mutasse, o mutasse di poco l'intensità della corrente.

Quello dei due vasi, nel quale stava il termometro, era collocato entro un bacino pieno d'acqua; l'apparecchio si pose in luogo dove le variazioni di temperatura fossero piccole, quant'era possibile.

Le prime esperienze vennero fatte con soluzioni di solfato di rame e di solfato di zinco. Al fondo di ciascun recipiente stava una lamina circolare di rame del diametro di 13 cent. congiunta a un filo di rame bene isolato che usciva dal recipiente. La soluzione di $SO_4\ Cu$ empiva tutto lo spazio fra il fondo e il diaframma. Al di sopra stava la soluzione di $SO_4\ Zn$, e in questo un disco di *Zn* forato nel mezzo e del diametro di 13 cent. I due dischi di zinco erano congiunti tra loro con un filo di rame. La corrente entrava nell'apparecchio per uno dei due dischi di rame, passava attraversando i due strati liquidi al disco di zinco sovrapposto, da questo per il filo di congiunzione al disco di zinco dell'altro vaso, indi attraversando i due strati liquidi di quello, al disco di rame per il quale usciva. Le ragioni che ci condussero ad adottare questo apparecchio tanto diverso da quello del-

l'Hoorweg sono le seguenti. Conveniva attenuare quanto più era possibile l'effetto Joule, ritardare la diffusione, collocare il termometro nelle condizioni più opportune, perchè i fenomeni termici dovuti all'effetto Peltier potessero venir misurati. L'uso del cilindro di vetro di grande diametro soddisfaceva alla prima condizione, il disco impermeabile posto tra le due soluzioni in modo da occupare la massima parte della sezione soddisfaceva alla seconda. Un disco di vetro molto sottile e forato stava nel centro di questo disco: il foro centrale aveva il diametro di un centimetro circa e veniva occupato per buona parte dal bulbo del termometro. Così, benchè fosse ristretta la sezione, pure ciò non avveniva che per uno spazio cilindrico verticale di piccolissima altezza, e quindi la resistenza opposta con ciò alla corrente non era molto grande. Perchè il termometro meno si risentisse degli altri fenomeni termici che potevano esercitare influenze perturbatrici, si rivestì il bulbo del termometro con un tubo di caucciù di grosse pareti, lasciando scoperta soltanto la parte che stava nel foro sopra indicato.

La corrente, che doveva produrre il fenomeno, era data da una o da due coppie Bunsen a seconda dei casi e veniva misurata mediante un galvanometro con cannocchiale e scala. Le condizioni in cui l'ago si trovava rispetto ai fili, erano tali da poter ammettere la proporzionalità delle deviazioni alle intensità delle correnti. La intensità della corrente atta a produrre una deviazione corrispondente a una particella della scala era

0,000179 Ampère.

L'ordine delle esperienze che dopo lunghi tentativi venne adottato è il seguente. Disposto l'apparecchio nel modo sopra descritto, lo si lasciava per parecchie ore in riposo, affinchè i liquidi assumessero temperatura poco diversa da quella dell'ambiente. Poi si cominciava ad osservare di minuto in minuto il termometro. Quando le variazioni di temperatura erano molto piccole, si chiudeva il circuito e lo si manteneva chiuso per 15 minuti, osservando di tratto in tratto il termometro ed anche il galvanometro. Passati i 15 minuti si interrompeva la corrente e si continuava ad osservare di minuto in minuto per correggere le osservazioni come si fa ordinariamente nelle determinazioni calorimetriche. Di poi si faceva passare la corrente in senso opposto

e si procedeva come prima. Il più delle volte per la simmetria esistente nell'apparecchio la corrente aveva nei due casi lo stesso valore o valori poco diversi. Se ciò non si verificava, un reostato serviva a regolare la corrente in modo da ottenere, almeno per approssimazione, l'eguaglianza. Del resto, ogniqualvolta la divergenza era troppo forte, perchè si potesse ammettere l'eguaglianza delle due correnti, si calcolava l'effetto Peltier con la formola

$$h = \frac{q i_1^2 - q_1 i^2}{i i_1^2 + i_1 i^2},$$

dove q e q_1 sono gli effetti termici osservati nei due casi e i, i_1 le rispettive intensità. Però non si tennero mai per buone quell'esperienze in cui i ed i_1 differissero notevolmente.

Fino dalle prime esperienze fatte nel modo ora indicato abbiamo potuto riconoscere che non solo il senso dell'effetto Peltier poteva esser posto in chiaro, ma che si poteva ottenere altresì una misura relativa. Il grado di precisione di cui abbiamo dovuto accontentarci è però molto piccolo, e ciò in causa della tenuità dell'effetto da misurarsi e delle correnti che è impossibile impedire nel liquido e che producono nel termometro delle perturbazioni affatto irregolari.

Per avere una prima verificazione, abbiamo fatto quattro serie di esperienze con correnti d'intensità pressochè eguali in ciascuna serie, ma notevolmente diverse da una serie all'altra. Calcolando il valore di h con la formula data di sopra, nella quale si ammette che l'intensità del fenomeno Peltier sia proporzionale a quella della corrente, si doveva avere lo stesso valore da tutte le serie.

I liquidi erano una soluzione di $Zn\ SO_4$ della densità di 1,33 e una soluzione di $Cu\ SO_4$ della densità di 1,15.

Nelle tabelle che seguono, i numeri segnati con $q.10^3$ rappresentano i millesimi di grado, di cui variò il termometro per effetto del passaggio della corrente; nella colonna segnata i stanno i valori della intensità della corrente espressi in divisioni della scala; finalmente nella colonna segnata $h.10^6$ stanno i valori di h moltiplicati per 10^6 e calcolati con la formula data di sopra e col mezzo dei valori di q e di i contenuti nelle colonne precedenti. Le esperienze furono sempre aggruppate in tante coppie distinte.

Ecco i valori ottenuti:

SERIE I. — *Esperienze con una corrente di circa* 63 *divisioni.*

$q.10^3$	i	$h.10^6$
18	62, 9	71
27	62, 7	
28	62, 8	71
37	63, 3	
		medio 71

Nell'esperienze di numero pari la corrente andava dal $Cu\ SO_4$ al $Zn\ SO_4$. Pertanto la prima soluzione era a potenziale più alto della seconda. Ciò vale anche per le tre serie successive.

Siccome quasi tutte le tabelle successive hanno la stessa forma, crediamo inutile per esse di ripetere le indicazioni relative alle singole colonne.

SERIE II. — *Esperienze con una corrente di circa* 120 *divisioni.*

65	120, 9	46
76	120, 5	
72	120, 6	50
84	120, 6	
60	120, 5	58
74	120, 3	
57	120, 6	75
75	121, 2	
62	121, 4	91
84	121, 5	
		medio 64

SERIE III. — *Esperienze con una corrente di circa* 148 *divisioni.*

80	148, 9	74
102	148, 9	
91	149, 6	54
107	149, 2	
88	149, 0	80
112	149, 7	
87	146, 8	51
102	147, 3	
90	146, 9	102
120	146, 6	
		medio 72

SERIE IV. — *Esperienze con una corrente di circa* 187 *divisioni.*

120	189, 2	90
152	187, 7	
147	186, 9	83
178	186, 5	
143	185, 1	43
159	185, 2	
155	186, 1	46
172	186, 6	
141	186, 4	70
167	185, 8	
		medio 67

Raccogliendo i medii valori di i e di h abbiamo

i	$h . 10^6$
63	71
120	64
148	72
187	67 .

Si può dunque concludere che la proporzionalità dell'effetto Peltier all'intensità della corrente risulta verificata da queste esperienze, mantenendosi presso a poco costante il valore di h, quantunque quello di i si faccia nel corso dell'esperienze più grande in ragione di 1 a 3.

Nelle tabelle precedenti abbiamo anche riportato dell'esperienze molto discordanti tra loro e ciò abbiamo fatto perchè non avevamo alcuna ragione di escluderne una in confronto dell'altra. In causa di tali discordanze, le cui cause non abbiamo potuto eliminare, questo studio può considerarsi come una prima approssimazione alla determinazione del valore dell'effetto Peltier nei liquidi.

Noi ci siamo appigliati al partito di fare in ogni caso più misure di h (tolto qualche raro caso, non meno di 4), affine di ottenere nel medio un valore discretamente approssimato.

Per togliere il dubbio che qualunque altra causa potesse dar origine ai fenomeni termici osservati, abbiamo fatto:

1° Una serie d'esperienze con due soluzioni diverse disposte una sopra l'altra al solito modo, ma col bulbo del termometro posto, anzichè nella sezione di contatto, al di sopra nella soluzione di minore densità;

2° Una serie d'esperienze con un medesimo liquido al di sotto e al di sopra del disco, e col bulbo del termometro al solito posto.

Ecco i valori spettanti alla prima serie. Vennero usate due soluzioni diversamente concentrate di solfato sodico, le quali,

quando il termometro era collocato al posto dovuto, davano indizio d'un effetto Peltier di notevole intensità.

$$Na_2\ SO_4 \text{ densità} = 1{,}057$$
$$Na_2\ SO_4\ \ » \ = 1{,}035$$

22	98, 9	10
24	98, 6	
22	99, 0	10
24	98, 5	
39	137, 4	8
41	137, 3	
41	137, 9	— 4
40	138, 9	
		medio 6

Si è preso positivo l'effetto Peltier, quando il maggiore riscaldamento si aveva nel passaggio della corrente dalla soluzione più concentrata alla meno concentrata.

Il valore di h risultante da queste esperienze sta dentro i limiti dell'errore probabile spettante al medio di quattro delle nostre determinazioni. Per ciò si può considerare come verificato che quando il termometro non si trova alla sezione di contatto dei due liquidi, il fenomeno termico che ivi si osserva non si presenta.

Nella seconda serie l'unico liquido adoperato era una soluzione di solfato di rame.

Ecco i valori ottenuti.

43	148, 8	— 7
45	148, 4	
45	148, 6	+ 13
41	148, 7	
26	129, 0	+ 16
22	128, 8	
21	129, 0	— 31
29	128, 8	
42	148, 5	+ 14
38	148, 7	
43	148, 7	0
43	148, 5	
		medio + 1

S'è dunque verificato che, tolta la diversità dei due liquidi o nella natura della sostanza disciolta o nella concentrazione, cessava l'effetto termico che il termometro altrimenti indicava.

Compiute le esperienze che avevano lo scopo di ricercare il miglior modo di operare, e di esaminare la grandezza dell'effetto e il grado di precisione, abbiamo cominciato uno studio comparativo delle varie soluzioni. In questo una soluzione di determinata concentrazione di $Cu\ SO_4$ veniva posta a contatto con le altre soluzioni.

Le soluzioni messe successivamente a contatto col $Cu\ SO_4$ vennero composte in modo da contenere in pari volume lo stesso numero di molecole.

In tutte le tabelle relative ad esperienze, nelle quali il $Cu\ SO_4$ era una delle sostanze adoperate, si è indicato come positivo l'effetto Peltier, quando il $Cu\ SO_4$ era a potenziale più alto.

$Cu\ SO_4$ densità = 1,18
$Zn\ SO_4$ » = 1,137

104	165, 6	114
140	164, 4	
102	166, 3	90
129	164, 4	
49	96, 1	102
66	94, 1	
53	94, 0	97
71	96, 3	
	medio	100

$Cu\ SO_4$ densità = 1,18
$H_2\ SO_4$ » = 1,05

53	238, 4	140
74	179, 5	
63	242, 0	126
77	183, 3	
24	122, 8	108
42	117, 0	
17	123, 1	106
41	119, 5	
	medio	120

Le prime fra le esperienze riferite nella tabella precedente possono essere giudicate meritevoli di poca fiducia, perchè ciascuna delle due prime coppie di esperienze fu fatta con intensità di correnti molto diverse. Per ciò abbiamo fatto più tardi e rinnovando le soluzioni un' altra serie di esperienze in condizioni migliori.

Ecco i valori ottenuti:

$Cu\ SO_4$ densità $= 1,18$

$H_2\ SO_4$ » $= 1,05$

33	167, 1	111
70	166, 9	
30	120, 3	125
60	120, 3	
28	122, 1	130
59	121, 3	
29	130, 4	130
51	128, 2	
25	129, 8	108
51	126, 7	
		medio 121

Come si vede il medio valore di h risulta eguale dalle due serie.

Benchè non facciano parte dello studio comparativo principale, pure riportiamo qui alcune esperienze, che sono state fatte con le stesse sostanze usate in quelle descritte da ultimo, ma con diverse concentrazioni.

Queste esperienze furono fatte nel primo periodo del nostro studio e alcune coppie di esse hanno il difetto di essere eseguite con correnti di intensità troppo diverse.

$$Cu\ SO_4 \text{ densità} = 1{,}10$$
$$H_2\ SO_4 \quad \text{»} \quad = 1{,}05$$

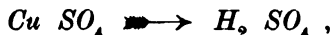
61	224, 8	91
86	204, 2	
66	219, 7	131
105	200, 0	
74	217, 2	101
97	195, 6	
69	247, 6	110
112	234, 4	
73	247, 9	97
107	231, 6	
31	115, 5	100
48	110, 6	
30	115, 5	104
50	110, 7	
27	116, 4	108
43	104, 0	
		medio 105

Nell'esperienze sopra citate l'Hoorweg adoperò le soluzioni

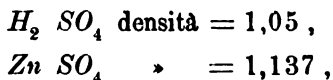
$$Cu\ SO_4 \text{ densità} = 1{,}20$$
$$H_2\ SO_4 \quad \text{»} \quad = 1{,}07$$

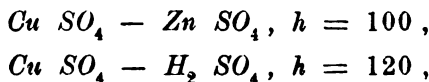
poco diverse da quelle della penultima tabella e trovò, come noi,

positivo il $Cu\ SO_4$ rispetto all'altro liquido. Componendo poi con questi liquidi una coppia termoelettrica e scaldando leggermente uno dei contatti, vide che la corrente andava nella saldatura calda nel senso

$$Cu\ SO_4 \longrightarrow H_2\ SO_4 ,$$

mentre secondo la nota legge detta del Peltier avrebbe dovuto andare in senso opposto. L'Hoorweg esprime il desiderio che altri verifichi questo fatto singolare e soggiunge che se la cosa fosse posta fuori di dubbio, converrebbe concludere che la differenza di potenziale fra quei due liquidi decresce al crescere della temperatura. Tenendo però il debito conto dell'effetto Thomson, il quale secondo ogni probabilità esiste anche per i liquidi, si vede che quella condizione non basta per spiegare il fatto. Noi non abbiamo potuto verificare il senso della corrente data da una coppia termoelettrica composta con quei due liquidi, se non riscaldando fino a circa 100° uno dei contatti. Ora si potrebbe sospettare che fra la temperatura ordinaria a cui si misura l'effetto Peltier e la temperatura di 100° vi fosse il punto di neutralità delle due soluzioni. Pertanto noi non possiamo dire d'aver verificato compiutamente il fatto descritto dall'Hoorweg e ciò in causa della sensibilità troppo piccola del galvanometro da noi usato. Riserviamo ad altra occasione questa verificazione.

Per avere una prova che con gli effetti osservati si aveva veramente una misura discretamente approssimata dell'intensità del fenomeno Peltier, eseguimmo una serie di esperienze

$$H_2\ SO_4 \text{ densità} = 1{,}05 ,$$
$$Zn\ SO_4 \quad \text{»} \quad = 1{,}137 ,$$

che sono appunto le due soluzioni poste a contatto col $Cu\ SO_4$ 1,18. Secondo le esperienze precedenti, essendosi avuto

$$Cu\ SO_4 - Zn\ SO_4 ,\ h = 100 ,$$
$$Cu\ SO_4 - H_2\ SO_4 ,\ h = 120 ,$$

doveva il $Zn\ SO_4$ mostrarsi positivo verso l'$H_2\ SO_4$ e l'effetto Peltier doveva risultare eguale a 20.10^{-6}.

Ecco i valori ottenuti:

$$Zn\ SO_4 \text{ densità} = 1{,}137$$
$$H_2\ SO_4 \quad » \quad = 1{,}05$$

22	74, 3	27
18	74, 6	
22	74, 9	27
18	75, 1	
47	139, 6	28
39	139, 1	
44	138, 2	33
36	140, 2	
		medio 29

In tutte l'esperienze di numero dispari la corrente andò dal $Zn\ SO_4$ all'$H_2\ SO_4$; pertanto l'esperienze mostrarono, conforme alle previsioni, che il $Zn\ SO_4$ era a potenziale più alto dell'$H_2\ SO_4$. Il valore dell'effetto Peltier risultò poi di 9.10^{-6} superiore a quello calcolato dall'esperienze precedenti. La discordanza è certamente grande, ma col grado di precisione raggiunto in queste esperienze non si poteva sperare verificazione migliore.

Seguono l'esperienze fatte con altre soluzioni, tutte poste successivamente a contatto con soluzioni di $SO_4\ Cu$ sempre rinnovate e aventi la densità di 1,18.

$Cu\ SO_4$ densità = 1,18
$Mg\ SO_4$ » = 1,09

15	85, 3	82
29	85, 2	
46	139, 2	68
65	139, 2	
53	144, 7	62
71	145, 0	
77	197, 0	79
107	195, 8	
86	203, 0	79
119	204, 0	
		medio 74

$Cu\ SO_4$ densità = 1,18
$Ni\ SO_4$ » = 1,13

31	136, 7	— 39
41	135, 6	
35	140, 8	— 55
46	141, 4	
32	141, 3	— 50
46	141, 3	
42	149, 8	— 53
57	148, 7	
39	149, 1	— 49
53	148, 3	
		medio — 49

$Cu\ SO_4$ densità = 1,18
$(NH_4)_2\ SO_4$ » = 1,06

35	171, 0	23
43	170, 6	
36	189, 2	17
40	184, 8	
32	189, 2	43
49	190, 9	
30	188, 8	27
40	188, 7	
35	194, 3	23
44	194, 8	
		medio 27

$Cu\ SO_4$ densità = 1,18
$Mn\ SO_4$ » = 1,11

71	196, 3	76
100	195, 5	
64	145, 2	62
47	146, 8	
64	146, 8	59
44	143, 0	
64	146, 2	54
46	143, 0	
30	87, 3	69
18	87, 5	
25	87, 8	65
12	82, 0	
		medio 64

Il $Ni\ SO_4$ si trovò, come risulta dalla corrispondente tabella, a potenziale più alto del $Cu\ SO_4$, mentre questo si trovò a potenziale più alto del $(NH_4)_2\ SO_4$. Abbiamo anche sperimentato con solfato doppio di nichel e di ammonio, e riportiamo qui sotto i valori ottenuti. Però è da notare che la solubilità del sale è troppo piccola, perchè la soluzione avesse lo stesso numero di molecole dell'altra; ne conteneva circa la metà.

$Cu\ SO_4$ densità $= 1,18$

$Ni\ (NH_4)_2\ (SO_4)_2$ » $= 1,07$

42	180, 7	17
47	178, 5	
46	180, 5	2
46	179, 0	
35	151, 2	11
37	149, 0	
30	151, 0	16
34	149, 3	
		medio 12

L'effetto in questo caso è piccolissimo e forse sarebbe stato nullo o negativo se si avesse potuto prendere una soluzione debitamente concentrata.

La soluzione di $K_2\ SO_4$ avrebbe dovuto contenere, per soddisfare alla solita condizione, 13,3 % di sale; invece per la poca solubilità ne conteneva solo 8,4.

$Cu\ SO_4$ densità = 1,18
$K_2\ SO_4$ » = 1,07

28	173, 1	94
58	169, 0	
30	173, 0	85
57	169, 2	
19	121, 0	101
41	117, 0	
26	120, 0	83
44	117, 0	
		medio 91

La soluzione di $Na_2\ SO_4$ avrebbe dovuto contenere 24,6 % di sale cristallizzato ; ne conteneva invece 14,0.

$Cu\ SO_4$ densità = 1, 18
$Na_2\ SO_4$ » = 1,057

27	118, 2	62
41	117, 0	
26	118, 0	53
38	117, 0	
38	173, 7	51
55	172, 3	
41	174, 0	45
56	173, 0	
		medio 52

Ci riserviamo di fare in fine di questo studio sperimentale il confronto fra i valori medii dati dalle varie serie di esperienze.

Lo stesso Socio NACCARI presenta ancora e legge il seguente lavoro dei signori Dottori A. BATTELLI e M. MARTINETTI,

INTORNO

ALLA

FUSIONE DEI MISCUGLI BINARI

DI

SOSTANZE NON METALLICHE.

1). In un lavoro pubblicato nell' Aprile del 1884 da uno di noi unitamente al Dott. Palazzo (1), vennero descritte varie esperienze intorno alla fusione dei miscugli di alcune sostanze organiche, cioè: Naftalina, Nitronaftalina, Paraffina, Spermaceti, Stearina, le quali condussero alle seguenti conclusioni:

1° I miscugli binarii dei corpi organici studiati posseggono *generalmente* due distinte temperature di fusione, una variabile colla composizione del miscuglio, e l'altra costante (in alcuni casi rigorosamente, ed in altri casi con sufficiente approssimazione) per tutti i miscugli della medesima specie.

2° Il punto variabile si abbassa col diminuire la quantità di quella sostanza che fonde a temperatura più alta, e scende fino a raggiungere la temperatura fissa, dopo di che i due punti di nuovo si separano.

3° Il primo punto è sempre più basso del punto di fusione della sostanza meno fusibile, e molte volte è più basso dei punti di fusione di entrambe le sostanze. Il secondo punto poi è costantemente inferiore a quelli di tutte e due le sostanze componenti.

Fu anche notato nel medesimo lavoro come questi fatti avessero perfetta analogia con quanto succede nella fusione delle

(1) Atti R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XIX, 1884.

leghe metalliche; e si cercò quindi di darne una spiegazione conforme a quelle che Rudberg ed E. Wiedemann hanno dato per le leghe stesse.

2). Riconducendo noi più tardi la nostra attenzione su tali fenomeni, ci venne in mente che sarebbe stato utile l'indagare se il fatto si estendesse ad un numero abbastanza grande di sostanze, da poterlo ritenere generale, e se esso ripetevasi comunque variate fossero le proporzioni dei miscugli. Infine ci parve che si sarebbe potuto anche tentare qualche esperienza che servisse a chiarire quale fosse preferibile fra le due ipotesi che si recano a spiegazione del fenomeno.

A questo scopo furono intraprese le ricerche che qui esponiamo.

L'apparecchio adoperato è in tutto uguale a quello che servì per le esperienze sovra citate, nè fu variato il modo di sperimentare. Però al termometro diviso in gradi ne sostituimmo uno diviso in quinti.

Le sostanze colle quali formammo i miscugli furono:

Sostanze	Punti di fusione.
Naftalina	79°, 3
Canfora monobromata	76°, 0
Nitronaftalina	55°, 1
Stearina	54°, 8
Paraffina	52°, 4
Difenilamina	50°, 9
Spermaceti	43°, 9
Naftilamina	43°, 2
Paratoluidina	38°, 9.

Miscugli di Paraffina e Difenilamina.

3). In questa serie, come pure nelle seguenti, variammo le proporzioni per modo da avere fra i miscugli anche di quelli in cui uno dei componenti fosse in grande eccesso sopra l'altro. E

per rendere i risultati meglio comparabili abbiamo introdotto nel tubo da saggio pressochè lo stesso peso di ognuno di questi miscugli.

MISCUGLI	PROPORZIONI IN PESO		PUNTI DI FUSIONE	
	Difenilamina	Paraffina	1°	2°
	1	0	50°,9	
1	1	0,33	49°,70	39°,84
2	1	1	48 ,26	39 ,90
3	1	3	45 ,08	40 ,00
4	1	5	41 ,20	40 ,04
5	1	5,5	40,02	
6	1	6	40,08	
7	1	6,5	41 ,00	40 ,00
8	1	7	41 ,20	39,92
9	1	8	42 ,70	39,20
10	1	16	48 ,00	39,05
	0	1	52,4	

Da questa tabella si vede come i punti di fusione, che dapprima sono distinti, si riuniscono in un solo nel miscuglio di 1 di difenilamina a 5,5 di paraffina e si mantiene pure unico pel miscuglio 1 difenilamina a 6 di paraffina. Poi crescendo le proporzioni della paraffina, si hanno nuovamente due punti distinti. Il secondo di questi punti rimane sensibilmente costante e coincidente col punto unico; il primo si va di mano in mano abbassando dal punto di fusione della difenilamina sino al punto unico, e si rialza poi di nuovo sino al punto di fusione della paraffina.

Miscugli di Paratoluidina e Naftalina.

4). Le esperienze sono compendiate nella seguente tabella:

MISCUGLI	PROPORZIONI IN PESO		PUNTI DI FUSIONE	
	Naftalina	Paratoluidina	1°	2°
	1	0	79°,30	
1	1	0,25	68°,20	28°,50
2	1	1	50 ,32	29 ,20
3	1	2	38 ,10	28 ,60
4	1	2,25	29,10	
5	1	2,50	34 ,60	28 ,60
6	1	3	35 ,32	28 ,60
7	1	4	36 ,60	28 ,60
	0	1	38,90	

Apparisce senz' altro che l' andamento dei punti di fusione anche in questo caso è uguale a quello della serie precedente.

Noteremo inoltre che la sostanza solidificata di questi miscugli aveva l'apparenza di una massa color arancio più o meno carico, tempestata di laminette brillanti; mentre il colore della naftalina è bianco e quello della paratoluidina è grigio.

Miscugli di Naftalina e Naftilamina.

5). Si ottennero i seguenti risultati:

MISCUGLI	PROPORZIONI IN PESO		PUNTI DI FUSIONE	
	Naftalina	Naftilamina	1	2°
	1	0	79°,30	
1	1	0,125	72°,30	28°,00
2	1	1	53 ,64	28 ,46
3	1	2	40 ,40	28 ,52
4	1	3	29 ,80	28 ,44
5	1	4	28,56	
6	1	8	34 ,60	28 ,00
7	1	16	38 ,84	27 ,90
	0	1	43,20	

Anche in questi miscugli si vede chiaramente come il secondo punto di fusione rimanga fisso e coincida col punto unico; il primo punto invece parte dal punto di fusione della naftalina, va sino al punto unico e da questo si innalza di nuovo sino al punto di fusione della naftilamina.

6). *Miscugli di Difenilamina e Nitronaftalina.*

MISCUGLI	PROPORZIONI IN PESO		PUNTI DI FUSIONE	
	Nitronaftalina	Difenilamina	1°	2°
	1	0	55°,10	
1	1	0,10	50°,10	23°,00
2	1	0,50	32 ,20	23 ,40
3	1	1	23,34	
4	1	2	28 .24	22 ,70
5	1	4	40 ,20	22 ,60
6	1	10	46 ,40	22 ,00
	0	1	50,90	

In tutti questi miscugli, che seguono molto bene la legge dei precedenti, si osservò una grandisima soprafusione; e per farli prontamente solidificare si è trovato utile di gettarvi dentro qualche piccolo granellino della sostanza che era in minor proporzione.

7). *Miscugli di Naftalina e Canfora monobromata.*

MISCUGLI	PROPORZIONI IN PESO		PUNTI DI FUSIONE	
	Naftalina	Canfora monobromata	1°	2°
	1	0	79°,30	
1	1	0,12	74°,40	40°,00
2	1	0,50	64 ,80	40 ,46
3	1	1	52 ,94	40 ,48
4	1	1,75	40,88	
5	1	2	41 ,50	40 ,88
6	1	3	49 ,70	40 ,52
7	1	12	68 ,20	40 ,20
	0	1	76,0	

La tabella mostra che anche in questa serie i miscugli seguono la legge esposta.

8). *Miscugli di Canfora monobromata e Stearina.*

MISCUGLI	PROPORZIONI IN PESO		PUNTI DI FUSIONE	
	Canfora monobromata	Stearina	1°	2°
	1	0	76°,00	
1	1	0,12	70°,28	47°,20
2	1	0,50	62 ,96	48 ,50
3	1	1	55 ,30	48 ,50
4	1	2	48,70	
5	1	3	49 ,88	47 ,60
6	1	12	52 ,90	47 ,20
	0	1	54,80	

Questi miscugli confermano le leggi che regolano i precedenti.

9). Abbiamo creduto anche utile il vedere se per caso subisse grandi variazioni il secondo punto di fusione, esagerando grandemente le proporzioni di ciascuna delle sostanze componenti. Abbiamo fatte le nostre esperienze sui miscugli di stearina e canfora monobromata.

Ne diamo i risultati nel seguente quadro:

MISCUGLI	PROPORZIONI IN PESO		PUNTI DI FUSIONE	
	Stearina	Canfora monobromata	1°	2°
	1	0	54°,80	
1	16	1	53°,80	
2	14	1	53,40	47°,30
3	1	10	71,20	47,20
4	1	12	72,00	47,00
5	1	14	72,08	46,04
6	1	16	72,20	46,00
7	1	20	72,60	45,68
8	1	22	72,68	45,50
9	1	24	72,76	45,44
10	1	26	72,84	45,30
11	1	28	72,90	44,80
12	1	30	73,00	45,08
13	1	36	73,24	45,00
14	1	40	73,40	44,60
15	1	44	73,46	44,00
16	1	48	73,64	43,60
17	1	50	73,70	43,12
18	1	60	73,80	43,08
19	1	65	73,90	
	0	1	76,00	

Come si vede, il secondo punto va leggermente abbassandosi. Esso diviene di mano in mano sempre meno visibile, finchè scom-

pare, può dirsi, totalmente: in prova di ciò diamo nelle due tabelle seguenti le osservazioni fatte durante il raffreddamento dei miscugli di 1 di canfora monobromata a 14 di stearina ed 1 di canfora monobromata a 16 di stearina. Nel primo caso è ancora leggermente sensibile il punto di fusione a 47°,32; nell'altro è scomparso.

Miscuglio 1 Canfora monobromata e 14 Stearina.

Tempi	Temperature	Tempi	Temperature	Tempi	Temperature
0m,0	73°,40	8m,5	52°,12	17m	47°,80
0 ,5	70 ,20	9	52 ,00	17 ,5	47 ,32
1	67 ,00	9 ,5	51 ,80	18	46 ,68
1 ,5	64 ,40	10	51 ,68	18 ,5	46 ,00
2	61 ,80	10 ,5	51 ,44	19	45 ,28
2 ,5	59 ,20	11	51 ,20	19 ,5	44 ,50
3	57 ,20	11 ,5	51 ,00	20	43 ,70
3 ,5	55 ,20	12	50 ,80	20 ,5	42 ,90
4	53 ,40	12 ,5	50 ,60	21	42 ,10
4 ,5	53 ,00	13	50 ,40	21 ,5	41 ,26
5	52 ,90	13 ,5	50 ,20	22	40 ,42
5 ,5	52 ,90	14	50 ,02	22 ,5	39 ,56
6	52 ,80	14 ,5	49 ,84	23	38 ,70
6 ,5	52 ,64	15	49 ,60	23 ,5	37 ,80
7	52 ,54	15, 5	49 ,30	24	36 ,90
7 ,5	52, 32	16	48 ,88	24 ,5	36 ,04
8	52 ,24	16 ,5	48 ,40	25	35 ,20

Miscuglio di 1 Canfora monobromata e 16 Stearina.

Tempi	Temperature	Tempi	Temperature	Tempi	Temperature
0^m,0	80°,00	8^m,5	52°,52	17^m	50°,30
0 ,5	73 ,40	9	52 ,40	17 ,5	50 ,08
1	71 ,00	9 ,5	52 ,30	18	49 ,84
1 ,5	68 ,00	10	52 ,16	18 ,5	49 ,54
2	65 ,40	10 ,5	52 ,00	19	49 ,16
2 ,5	62 ,00	11	51 ,90	19 ,5	48 ,74
3	59 ,80	11 ,5	51 ,80	20	48 ,28
3 ,5	57 ,80	12	51 ,60	20 ,5	47 ,76
4	55 ,60	12 ,5	51 ,42	21	47 ,20
4 ,5	53 ,80	13	51 ,36	21 ,5	46 ,60
5	53 ,20	13 ,5	51 ,26	22	45 ,94
5 ,5	53 ,08	14	51 ,16	22 ,5	45 ,26
6	53 ,00	14 ,5	51 ,06	23	44 ,54
6 ,5	52 ,96	15	50 ,94	23 ,5	43 ,78
7	52 ,84	15 ,5	50 ,80	24	43 ,02
7 ,5	52 ,76	16	50 ,68	24 ,5	42 ,28
8	52 ,64	16 ,5	50 ,50	25	41 ,50

È chiaro che non può ammettersi che il secondo punto di fusione siasi perduto; ma che invece il calore da esso sviluppato non sia sufficiente a modificare la discesa del termometro.

Crescendo invece a poco a poco le proporzioni della canfora monobromata troviamo ancora nel miscuglio 1 stearina a 60 canfora monobromata una leggerissima sosta del termometro a 43°,08; mentre nel miscuglio 1 stearina a 65 canfora monobromata non rimane più percettibile la seconda fermata del termometro.

Per brevità non diamo qui le tabelle relative.

10). Da ultimo abbiamo tentato di mescolare insieme in proporzioni diverse paraffina e nitronaftalina, ma ottenemmo sempre due liquidi distinti, uno di colore giallo, e l'altro di colore rosso scuro di densità molto superiore al primo; dimodochè anche dopo forte agitazione precipitava immediatamente al fondo. Tuttavia ne abbiamo studiati i punti di fusione ed ebbimo i seguenti risultati:

Nitronaftalina f. a 55°,1, Paraffina f. a 52°,4.

MISCUGLI	COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
	Paraffina	Nitronaftalina	1°	2°
1	1	0,33	53°,00	41°,80
2	1	0,50	53 ,00	41 ,80
3	1	1	53 ,80	41 ,80
4	1	2	54 ,40	41 ,76
5	1	3	54 ,50	41 ,76

Si vede da questa tabella che il primo punto di fusione rimane pure esso quasi costante e molto prossimo al punto di fusione della nitronaftalina, talchè era lecito il supporre che spettasse a nitronaftalina pura; e noi ce ne siamo accertati separandola dal resto del miscuglio e facendola fondere. La ragione dell'apparente abbassarsi del suo punto di fusione nei casi precedenti era dovuto certamente a ciò, che la nitronaftalina ha sempre una grande soprafusione, e quindi il calore sviluppato nel momento della solidificazione non bastava ad innalzare sufficientemente la temperatura del termometro, dovendo riscaldare tutta la massa circostante. Il secondo punto di fusione invece, che è pure costante, è molto lontano dai punti di fusione di ambedue le sostanze.

Di poi si fece fondere in un tubo da saggio della paraffina sola e vi si gettarono a poco a poco dei pezzetti di nitronaftalina i quali si sciolsero colorando il liquido incoloro della paraffina. Al crescere della temperatura cresceva la quantità di nitronaftalina che si scioglieva.

Ma noi mantenemmo il liquido a 54° e gettammo pezzetti di nitronaftalina sino a che cominciò a depositarsi una piccola bollicina rosso-scura. Le proporzioni delle due sostanze erano allora di 4,5 di paraffina ad 1 di nitronaftalina.

Cercammo di poi il punto di solidificazione del liquido ottenuto e trovammo un sol punto a 41°,70, come si può vedere dalla tabella di raffreddamento che crediamo utile riportare.

Tempi	Temperature	Tempi	Temperature	Tempi	Temperature
0m,0	76°,00	10m	41°,60	20m	41°,30
0 ,5	73 ,00	10 ,5	41 ,64	20 ,5	41 ,28
1	70 ,60	11	41 ,70	21	41 ,26
1 ,5	67 ,40	11 ,5	41 ,60	21 ,5	41 ,22
2	65 ,08	12	41 ,56	22	41 ,20
2 ,5	63 ,00	12 ,5	41 ,54	22 ,5	41 ,16
3	61 ,16	13	41 ,54	23	41 ,10
3 ,5	59 ,36	13 ,5	41 ,52	23 ,5	41 ,04
4	57 ,80	14	41 ,50	24	41 ,00
4 ,5	55 ,00	14 ,5	41 ,50	25	40 ,92
5	53 ,40	15	41 ,48	26	40 ,82
5 ,5	51 ,92	15 ,5	41 ,48	27	40 ,72
6	50 ,30	16	41 ,46	28	40 ,56
6 ,5	49 ,00	16 ,5	41 ,44	29	40 ,44
7	47 ,50	17	41 ,42	30	40 ,32
7 ,5	46 ,10	17 ,5	41 ,40	31	40 .20
8	45 ,00	18	41 ,40	32	40 ,00
8, 5	43 ,70	18 ,5	41 ,40	33	39 ,70
9	42 ,60	19	41 ,36	34	39 ,30
9 ,5	41 ,80	19 ,5	41 ,34	35	38 ,80

È da notare che questa temperatura di 41°, 76 coincide con quella del 2° punto di fusione della tabella precedente.

11). Le tabelle che seguono si riferiscono ad esperienze fatte con miscugli di sostanze, le quali furono già studiate nella Memoria citata; ma nei nuovi miscugli che abbiamo composto con esse è maggiore la prevalenza di una delle due sostanze sull'altra.

Miscugli di Naftalina e Paraffina.

COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
Naftalina	Paraffina	1°	2°
1	0	79°,30	
1	0,5	72°,40	45°,20
1	1	64 ,50	45 ,20
1	4	46 ,80	44 ,00
1	8	49 ,00	43 ,40
0	1	52,40	

Miscugli di Naftalina e Spermaceti.

COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
Naftalina	Spermaceti	1°	2°
1	0	79°,30	
1	0,25	75°,70	36°,60
1	0,50	70 ,40	36 ,70
1	6	39 ,30	33 ,40
1	10	41 ,20	33 ,20
0	1	43,90	

Miscugli di Naftalina e Stearina.

COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
Naftalina	Stearina	1°	2°
1	0	79°,30	
1	0,5	71°,80	46°,20
1	1	64 ,30	46 ,20
1	4	48 ,20	45 ,00
1	10	52 ,00	44 ,20
0	1	54,80	

Miscugli di Naftalina e Nitronaftalina.

COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
Naftalina	Nitronaftalina	1°	2°
1	0	79°,30	
1	0,12	74°,20	32°,60
1	0,50	63 ,50	33 ,00
1	3,5	39 ,30	35 ,00
1	10	49 ,20	34 ,60
0	1	55,10	

Miscugli di Stearina e Paraffina.

COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
Stearina	Paraffina	1°	2°
1	0	54°,80	
1	0,25	52°,10	45°,10
1	0,33	51 ,80	47 ,00
1	3	50 ,40	45 ,60
1	4	51 ,00	44 ,80
0	1	52,40	

Qualcuno dei miscugli estremi di queste tabelle era stato già studiato l'anno scorso, ma abbiamo riferiti i valori spettanti ad essi per mostrare come in queste serie si sposti il punto di fusione al variare delle proporzioni.

12). Concludendo, dall'esame di tutte queste serie di miscugli si deduce :

1° Che restano confermate in generale le leggi trovate pei miscugli studiati già nell'anno scorso.

2° Quando le proporzioni dei miscugli di due date sostanze vadano variando in maniera che il rapporto fra le quantità delle due sostanze mescolate vada gradatamente crescendo, come avviene nelle nostre esperienze, la prima sosta della temperatura che si osserva nel raffreddamento dei miscugli va abbassandosi dalla temperatura di fusione della sostanza che si trova in eccesso nel primo miscuglio sino alla seconda sosta della temperatura, e si innalza poi di nuovo sino alla temperatura di fusione della sostanza che si trova in eccesso nell'ultimo miscuglio.

3° La seconda sosta della temperatura, la quale, come s'è detto, per una certa proporzione coincide con la prima, quando partendo da quella proporzione, si aumenta la quantità relativa dell'una o dell'altra sostanza, va in generale abbassandosi benchè lentamente.

13). Passiamo ora a qualche discussione sui risultati ottenuti. Siccome il fenomeno assomiglia in tutto a quello della fusione delle leghe, nel lavoro sovra citato si erano accettate come probabili spiegazioni del fatto ambedue le ipotesi emesse dal Rudberg e da E. Wiedemann per le leghe stesse. La prima ammette che quando due sostanze vengono fuse insieme, tra una di esse ed una parte dell'altra si forma una combinazione molecolare, chiamata da Rudberg *miscuglio chimico:* cosicchè le massa fusa viene ad essere una mescolanza meccanica di questa combinazione molecolare e della sostanza che rimane in eccesso. La quale trovandosi così meccanicamente diffusa nel miscuglio chimico, ha il suo punto di solidificazione abbassato; e questo abbassamento è tanto maggiore, quanto è minore la quantità di sostanza eccedente. La solidificazione poi del miscuglio chimico dà luogo al secondo punto di fusione che in conseguenza dovrà essere fisso. L'ipotesi di E. Wiedemann consiste pure nell'ammettere la formazione di questo miscuglio chimico; ma invece di ritenere la sostanza in eccesso meccanicamente diffusa nel miscuglio chimico, ammette che vi sia sciolta; e quindi la prima sosta non sarebbe un punto di fusione, ma il principio di una precipitazione della sostanza in seno al miscuglio stesso.

Per esaminare quale sia la più probabile fra queste due spiegazioni, eseguimmo alcune esperienze. A tal uopo si faceva fondere separatamente in un tubo una delle sostanze in istudio e si immergeva nel liquido una bacchetta di vetro, in modo che si ricoprisse di un sottile strato di sostanza. Quando poi si faceva raffreddare un miscuglio, in cui tale sostanza si trovasse in eccesso, si immergeva la bacchetta così preparata nel miscuglio medesimo ad una temperatura inferiore a quella della fusione della sostanza, ma superiore alla prima sosta del termometro. Lasciata la bacchetta in tal modo per circa un minuto, la ritiravamo sempre pulita; il che indicava che la sostanza si era liquefatta. Allora si prendeva un'altra di tali bacchette preparate e si immergeva nuovamente nel miscuglio, quando fosse passata la prima sosta del termometro e prima che cominciasse la seconda; la bacchetta ritirata dopo qualche minuto si trovava ancor sempre ricoperta della sostanza che vi era precedentemente.

Ora se fosse vera la ipotesi di Rudberg, quando noi immergiamo la prima volta la bacchetta, non si dovrebbe fondere la sostanza, perchè si trova ad una temperatura inferiore al suo

punto di fusione. Ammettendo invece l'ipotesi di E. Wiedemann, si comprende facilmente come ciò debba succedere; perchè la sostanza che si aggiunge si scioglie nel miscuglio che non è ancora saturo. E questa ipotesi va anche perfettamente d'accordo col fatto che avviene alla seconda immersione della bacchetta; perchè allora evidentemente il miscuglio si trova saturo.

Tuttavia, se si considerano i miscugli, in cui si trova un grande eccesso di una delle sostanze componenti, può parere strano che veramente si sciolga così gran peso della sostanza eccedente nella piccola quantità di miscuglio chimico che si è formata. Per togliere questo dubbio, noi abbiamo pure ricorso all'esperienza. Abbiamo pesato separatamente 1 grammo di stearina e 10 grammi di canfora monobromata; poi abbiamo mescolato in un tubo da saggio tutta la stearina con grammi 0,5 di canfora monobromata ed abbiamo mantenuta la massa fusa a temperatura oscillante fra i 73° e 74° immergendo il tubo in un bagno di acqua calda. Indi si sono versati a poco a poco entro lo stesso tubo i rimanenti grammi 9,5 di canfora monobromata, la quale, benchè il suo punto di fusione sia a 76°, vi si sciolse interamente. Per essere ancora più certi che la temperatura del bagno in cui era il tubo da saggio non fosse sufficiente a fondere la canfora monobromata, tenemmo sempre accanto al primo, entro il bagno, un secondo tubo pieno di canfora monobromata la quale rimase perfettamente solida.

A complemento dei fatti esposti ve ne sono altri che abbiamo già incontrati nella descrizione delle esperienze precedenti.

Nel caso di miscugli di nitronaftalina e paraffina vedemmo che non solo gran parte dell'una sostanza non forma miscuglio coll'altra, ma che di più la nitronaftalina si separa dal miscuglio stesso precipitando al fondo. Secondo l'ipotesi di Rudberg, non vi sarebbe ragione perchè questa sostanza non dovesse rimanere meccanicamente diffusa nel miscuglio; nè ciò si potrebbe attribuire ad una differenza di densità delle sostanze, perchè in altri casi abbiamo differenze anche molto maggiori; mentre è spiegabilissimo con quella di E. Wiedemann, avendosi qui un miscuglio che non scioglie se non che una piccola quantità di nitronaftalina. E a confermare maggiormente tutto questo concorre il fatto da noi sopra accennato, che innalzando la temperatura, cresce la quantità di nitronaftalina che si scioglie.

Guardando poi attraverso al recipiente ciò che avveniva in seno

al liquido mentre si raffreddava, osservammo sempre che al principio della prima sosta del termometro cominciava a depositarsi una sostanzà che aveva tutta l'apparenza della sostanza in eccesso; e questo deposito andava di mano in mano crescendo abbassandosi la temperatura, sino alla completa solidificazione di tutto il liquido.

Osservando poi i miscugli di paratoluidina e naftalina, come abbiamo notato, in seno alla massa solidificata, si scorgevano sparse qua e là tante pagliuzze dell'aspetto di quelle della sostanza che si trovava in eccesso.

Dietro tutte queste esperienze e considerazioni ci sembra di potere legittimamente conchiudere, che fondendo assieme due di queste sostanze, si formi sempre una combinazione molecolare, nella quale resti disciolta la sostanza che si trova eccedente alla formazione della combinazione stessa.

Da ultimo noteremo che si scorge generalmente un piccolo abbassamento nel punto fisso di fusione al crescere delle proporzioni d'una delle due sostanze.

Questo fatto sarebbe pienamente d'accordo con quanto avviene nelle soluzioni saline, dove al crescere della quantità di sale disciolta si innalza la temperatura di precipitazione, ma si abbassa invece quella di solidificazione del solvente.

Però questo abbassamento il più delle volte è poco sensibile nelle nostre esperienze; e questo fa pensare che si tratti di una soluzione, la cui linea di precipitazione passa molto vicino al punto di congelamento del solvente. In ogni modo, quando al miscuglio chimico si aggiunga una piccola quantità d'una delle due sostanze che lo compongono, dovrebbe sempre avvenire che tutti e due i punti di sosta si portino al disotto del punto di congelamento del solvente.

E noi abbiam voluto vedere se l'esperienza ci conducesse a tale risultato. Abbiamo formato un miscuglio chimico di naftalina e stearina del peso di 20 grammi, e vi abbiamo aggiunto prima 0^{gr}, 5, e poi 0$^{gr.}$, 3 di stearina. Diamo qui sotto le medie dei risultati ottenuti:

	Punti di fusione.	
	1.°	2.°
Miscuglio chimico	46°,30	
» » + 0$^{gr.}$, 5 di stearina.	46°,30	45°,40
» » + 0$^{gr.}$, 3 » .	45 ,92	45 ,40

Nella prima esperienza si ha l'abbassamento soltanto del 2° punto; nella seconda esperienza invece si ha l'abbassamento di ambedue i punti.

Sentiamo il dovere di ringraziare vivamente il Prof. A. Naccari che ci ha prestati tutti i mezzi per eseguire queste ricerche

Dal Laboratorio di Fisica dell'Università di Torino.

Maggio 1885.

Il Socio Cav. Prof. Giulio Bizzozero presenta e legge il seguente lavoro della signora Giuseppina Cattani, Dott. in Medicina e Chirurgia, Assistente al Laboratorio di Patologia della R. Università di Bologna,

SULLA
DISTENSIONE INCRUENTA
DEI NERVI.

Dopo avere studiato i sottili mutamenti che la distensione cruenta produce nella struttura dei nervi, ho creduto utile di ricercare ancora se colla distensione incruenta sia possibile di cagionare in questi delle alterazioni istologiche, e, nel caso affermativo, stabilire quali rapporti esistano fra le prime e le seconde.

A tal fine ho eseguito nei conigli un buon numero di esperimenti cercando distendere in essi l'ischiatico ed i suoi rami. Per ottener questo ho fatto ricorso (dopo avere anestetizzati gli animali e tenendone fisso il bacino) ora all'applicazione per 5 o 6 minuti di un peso di 3 o 4 Kil. all'estremo di uno degli arti posteriori, ora ad un'esagerata flessione della gamba sulla coscia e della coscia sul bacino.

Gli animali così operati li ho uccisi a vario tempo dopo la distensione e ne ho tolto, colle dovute cautele, i nervi distesi. Questi poi li ho trattati con acido osmico e picrocarminio, dilacerati e chiusi in glicerina.

Delle modificazioni funzionali che la distensione incruenta induce nei nervi me ne sono occupata solo per quel tanto che interessa la pratica chirurgica. Cioè mi sono accontentata di stabilire, valendomi degli stimoli meccanici ed elettrici, che la sensibilità delle parti cui si distribuisce il nervo disteso resta diminuita per lungo tempo ed in modo più o meno notevole, secondo la forza dell'allungamento.

Intorno alla motricità non ho fatto apposite ricerche: noterò per altro che nei miei esperimenti solo una volta e per breve tempo mi è occorso di veder lesa la motilità dell'arto in cui avevo praticata una forte distensione manuale. Il che basta a far concludere che la distensione incruenta ha gli stessi effetti funzionali che quella cruenta, cioè produce sempre, e per molto tempo, nelle parti ove si dirama il nervo disteso un'ipoestesia più o meno considerevole, mentre solo qualche rara volta vi cagiona una paresi rapidamente transitoria.

Rispetto poi alle modificazioni di struttura, gli effetti della distensione incruenta, in generale, per quanto si riferisce alla natura delle alterazioni, sono pressochè identici a quelli della distensione cruenta: ne differiscono invece, nella maggioranza dei casi, per i punti della fibra nervosa dove prevalentemente si manifestano i primi fatti, e per la minore estensione che le modificazioni successive in questi punti raggiungono.

Così le lesioni immediate, cioè le rotture nel cilindrasse, e gli allontanamenti fra i varii segmenti della guaina midollare col contemporaneo allungamento della guaina di Schwann, dopo la distensione cruenta accadono in corrispondenza tanto delle incisure dello Schmidt, quanto degli anelli del Ranvier, ed invece dopo la distensione incruenta si verificano solo, o quasi solo, a livello degli strozzamenti anulari, dove alcune volte servono a mettere in evidenza quelle parti della fibra nervosa che, come la membrana perimielinica (fig. 2) e la periassile (fig. 3, 4), quando non si faccia uso di opportuni metodi di ricerca, è, se non impossibile, certo estremamente difficile di rilevare nei nervi normali.

Questo fatto, che dopo la distensione incruenta le lesioni le quali ci rappresentano le conseguenze immediate dell'azione meccanica patita dal nervo sono quasi esclusivamente localizzate agli strozzamenti anulari, ci dimostra appunto che nella fibra nervosa il *locus minoris resistentiae* alle azioni meccaniche è in corrispondenza dell'anello del Ranvier.

Così pure il processo degenerativo che segue alle prime lesioni suddescritte nei suoi particolari, cioè in quanto riguarda il modo di distruzione del cilindrasse e della guaina midollare, l'aumento del protoplasma e la proliferazione dei nuclei della fibra nervosa che a tale distruzione si accompagnano, in nulla differisce, dopo la distensione incruenta, dal processo degenerativo che tien dietro alla distensione cruenta.

Solo, a seconda del grado di forza impiegato nell'eseguire l'allungamento, i fatti degenerativi dopo la distensione incruenta possono essere molto più limitati, non solo rispetto al numero, ma ancora rispetto al decorso delle fibre nervose, che non dopo la distensione cruenta, oppure, quando comprendano un numero di fibre considerevole, possono presentare il loro massimo di intensità non già nel tronco proprio dell'ischiatico, ma invece nei rami che esso ischiatico distribuisce alla gamba.

Comunque, tanto per l'una quanto per l'altra maniera di distensione i fatti degenerativi non arrivano mai alle ultime diramazioni del nervo disteso, come succede invece per la nevrectomia, ed in un certo numero di fibre nervose restano limitati solo qua e là a dei brevi tratti del loro decorso: anzi dopo la distensione incruenta il processo degenerativo può limitarsi persino a solo un segmento cilindrico-conico (fig. 1).

Ma una notevole differenza tra gli effetti istologici della distensione cruenta e quelli della distensione incruenta è data da ciò che dopo quest'ultima maniera di distensione, alcune fibre nervose, quantunque abbiano avuto rotto il cilindrasse, non presentano nessun fatto di degenerazione: solo il nucleo del relativo segmento interanulare si ingrossa ed alcune volte si divide in due, ed il suo protoplasma aumenta in quantità e va ad occupare poco a poco il tratto di guaina dello Schwann rimasto vuoto in seguito all'interruzione accaduta nel cilindrasse e nella guaina midollare (fig. 4, 5, 6, 7).

Il quale fatto, che non ho mancato di constatare indubbiamente, ci costringe ad ammettere che date certe condizioni (ad esempio, lieve traumatismo, sollecita interposizione del protoplasma della fibra nervosa entro la guaina dello Schwann integra), nonostante l'interruzione del cilindrasse, possa tuttavia mancare ogni fenomeno di degenerazione nella fibra nervosa.

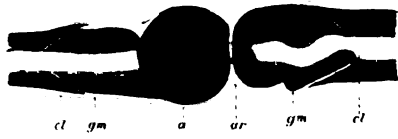
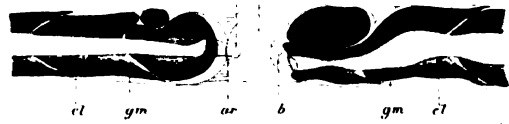
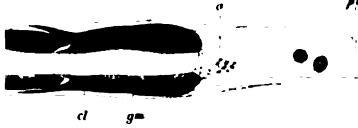
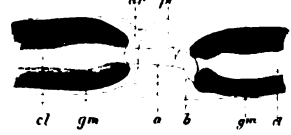
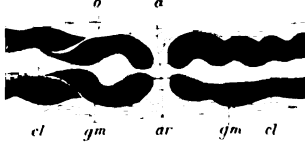
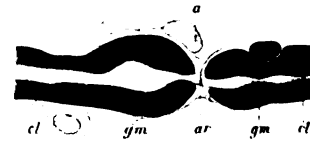
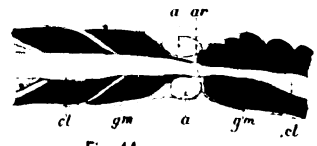
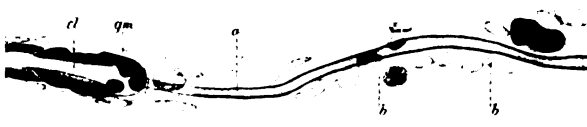
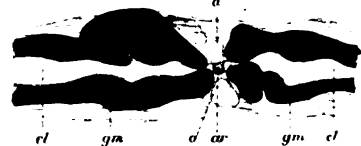
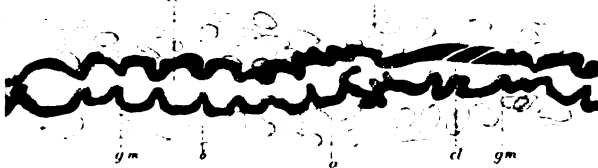
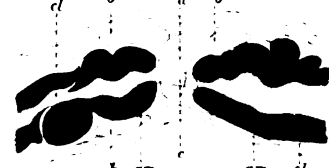
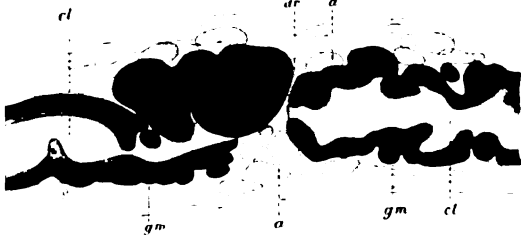
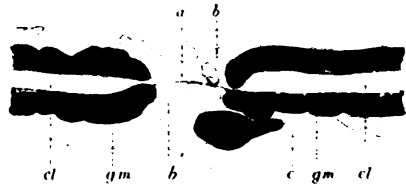
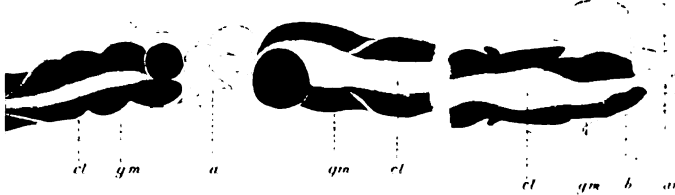
Al processo degenerativo segue presto il rigenerativo, che dopo la distensione incruenta non differisce da quello che si ha dopo la distensione cruenta nè pel modo con cui si compiono i fatti rigenerativi, nè per l'aspetto che offrono le fibre rigenerate. Quelle interruzioni poi della guaina midollare e del cilindrasse che non sono state seguite da fatti degenerativi sono riparate per la neoformazione di un pezzetto di fibra nervosa più o meno sottile.

Rispetto alle altre parti componenti il tronco nervoso disteso, cioè i vasi ed il connettivo, brevemente dirò che dopo la disten-

sione incruenta si ha un leggier grado di proliferazione negli endotelii dei capillari, ma non già le emorragie e le dilatazioni dei minimi vasi sanguigni che si hanno dopo la distensione cruenta. Come pure è da notare che dopo la distensione incruenta non prolifera tanto il connettivo perifasciculare quanto quello intrafasciculare, come succede dopo la distensione cruenta, ma solo quest'ultimo, e non in modo uniforme lungo tutte le fibre nervose, ma solo in un certo numero di queste ed in punti determinati del loro decorso, cioè specie attorno agli strozzamenti anulari, anzi ancora di prevalenza attorno a quelli che hanno patito lesioni nell'atto dell'allungamento.

Tanto attorno agli strozzamenti anulari, siano questi normali (fig. 9), oppur no (fig. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16), quanto lungo le fibre nervose questa proliferazione del connettivo endofasciculare si manifesta coll' aumento nel numero delle fibrille (fig. 8) e dei nuclei di esso connettivo. Tanto le fibrille, quanto i nuclei ed il loro protoplasma circondano in maggiore o minor quantità così gli anelli del Ranvier come i segmenti interanulari (fig. 17), nei quali determinano, forse in seguito a compressione, delle deformità più o meno notevoli della guaina midollare.

Per ultimo questa proliferazione del connettivo endofasciculare qualche rara volta si presenta anche attorno ad un lungo tratto di fibra neoformata (fig. 18), ma in questi casi non è accompagnata da nessuna deformità nella guaina midollare.

La conclusione finale di quanto ho sopra esposto si è che, per le modificazioni funzionali ed istologiche che la distensione incruenta induce nei tronchi nervosi, si è autorizzati a consigliare ai chirurghi un più frequente uso di questa maniera di allungamento in quei nervi in cui è possibile di eseguirla, e ciò specie quando basti di produrre in essi delle modificazioni non molto considerevoli, o quando bisogni agire in ispecial modo sulle loro diramazioni.

Lo stesso Socio Bizzozero, a nome del Socio Cav. Prof. Angelo Mosso assente, presenta ancora e legge il seguente lavoro del signor Dott. Vittorio Aducco, Assistente al Laboratorio di Fisiologia della R. Università di Torino:

CONTRIBUTO
ALLA
FISIOLOGIA DEL TETANO
DEI MUSCOLI STRIATI.

1.

Nel corso di una serie di studi, che fin dall'anno scorso il Prof. Mosso ha incominciato e che va continuando sulla anatomia, istologia e fisiologia dei muscoli pellicciai nei varii animali, ed a cui ha voluto che io prendessi parte, dovetti occuparmi più volte del tetano di questi muscoli, paragonandolo con quello di altri muscoli del tronco. Siccome gli animali, su cui si sperimentava, erano i conigli, così il paragone veniva più specialmente fatto tra il pellicciaio ed i muscoli bianchi e rossi.

Io qui lascierò in disparte il pellicciaio, giacchè sopra di esso si studia tuttora nel Laboratorio di Fisiologia, e mi limiterò a riferire le esperienze fatte sui muscoli bianchi e sui muscoli rossi. Riferisco tali esperienze perchè il metodo seguito ed i risultati ottenuti sono notevolmente, anzi sostanzialmente diversi da quelli seguiti ed ottenuti da altri.

E poichè tali esperienze furono fatte con lo scopo di controllare quelle di Ranvier, pubblicate nel 1874, e quelle di Kronecker e Stirling, pubblicate nel 1878, sarà bene che io faccia un breve riassunto di quanto hanno fatto questi autori (1).

Ranvier fece le sue esperienze sopra i muscoli semitendinoso

(1) Dovrei parlare anche di un lavoro pubblicato su questo argomento nel 1875 da Mayer, cioè tre anni prima di quello di Kronecker e Stirling, ma credo che non sia necessario. In questo lavoro l'A. cerca specialmente

(rosso) e grande adduttore o vasto interno (bianchi) del coniglio, servendosi della pinza miografica di Marey. Attraverso alle due branche della pinza, che stringevano il muscolo, faceva passare una corrente indotta, che interrompeva un numero determinato di volte al minuto secondo. Trovò che *il muscolo rosso, per un eccitamento, che si ripete* 50-55 *volte al minuto secondo, si tetanizza ben presto, mentre il muscolo bianco risponde ancora con* 357 *scosse ad un eccitamento, che si ripete* 357 *volte al secondo.* Quindi, secondo Ranvier, ogni singola scossa del muscolo bianco potrebbe avere la durata di $^1/_{357}$ di secondo, mentre quella del muscolo rosso deve almeno durare $^1/_{50}$; od, altrimenti, più di 357 eccitamenti devono susseguirsi nell'intervallo di un minuto secondo, per dare un tetano completo nel muscolo bianco, mentre solo una cinquantina circa basterebbero per produrre lo stesso effetto nel muscolo rosso. — *I muscoli bianchi sarebbero muscoli di azione per eccellenza, i rossi sarebbero muscoli equilibratori, regolatori, inibitori o di arresto.* — Non credo sia il caso di riferire le ricerche istologiche fatte dal medesimo autore sopra queste due specie di muscoli (1), nè quelle fatte allo scopo di determinare quale sia la causa della diversità del colore e neppure quelle sul tempo latente, sulla forma della scossa e sulla sua durata, le quali ultime, quantunque si connettano con la questione, che ho per le mani, tuttavia tralascio, come le altre, perchè mi porterebbero troppo in lungo.

Kronecker e Stirling, prendendo le mosse dalla asserzione di Ranvier, che il muscolo rosso non si tetanizzava per meno di 50 eccitamenti al secondo e che il bianco rispondeva ancora

---

la causa della diversità di colore, di struttura, di funzione tra muscoli bianchi e muscoli rossi e la trova nello stato di domesticità, cui vennero sottoposti conigli, cavie, polli. (Ma d'altra parte quasi tutti i pesci, che io ho potuto osservare, hanno un muscolo rosso e dei muscoli bianchi). Tocca pure in questo lavoro del tetano dei muscoli bianchi e dei muscoli rossi. Il semitendinoso (rosso) risponderebbe fino a 192 stimoli al minuto primo; l'adduttore (bianco) fino a 357 al minuto primo.

Per Mayer i numeri trovati da Ranvier dovrebbero riferirsi non ad un tempo computato in minuti secondi, ma ad un tempo computato in minuti primi. Io non credo si possa fare a Ranvier l'appunto di aver scambiato i minuti primi per minuti secondi. Del resto i tracciati di Mayer sono ben lungi dall'ingenerare fiducia per il metodo esperimentale da lui adottato.

(1) A tale riguardo ho già raccolto in questo Laboratorio un certo numero di ricerche, che verranno pubblicate, non appena saranno state estese a maggior numero di animali.

357 volte a 357 eccitamenti al secondo, iniziarono una serie di esperienze per confutarne i risultati. A questi autori, compulsando la letteratura dell'argomento, era parso che i numeri trovati da RANVIER fossero soverchiamente grandi ed attribuirono tosto tale fatto allo apparecchio adoperato (pinza miografica di MAREY). — Per ovviare allo inconveniente eliminarono ogni membrana elastica e usarono una leva del peso di 20 grammi circa, cui attaccarono al tendine del muscolo *gastrocnemius medialis* (bianco), o *soleus* (rosso) per mezzo di un forte filo, passante sopra una adatta puleggia. Il muscolo veniva eccitato o direttamente o per mezzo del nervo sciatico con elettrodi di platino. Per graduare la intensità degli eccitamenti si valsero di uno strumento chiamato il « *Toninductorium* ». Per graduare il numero degli eccitamenti si servirono o di un interrompitore di RUHMKORFF (da 2 a 14 aperture e chiusure), o di un diapason di KÖNIG (10-180 mezze vibrazioni), o del martello, che si trova nell'induttore a slitta di WAGNER, o del *Toninductorium* suddetto (che però usarono solo per determinare quale fosse il limite superiore di frequenza dell'eccitamento oltre il quale il tetano non era più possibile).

Le esperienze eseguite con questo metodo diedero i seguenti risultati:

1° *Il muscolo rosso del coniglio per un eccitamento, che si ripete* 4 *volte al secondo, presenta un tetano incompleto; per uno, che si ripete* 10 *volte, completo.*

2° *Il muscolo bianco si tetanizza per un eccitamento, che si ripete da* 25 *a* 30 *volte al minuto secondo.*

Quindi, secondo KRONECKER e STIRLING, la scossa del muscolo rosso durerebbe più di $^1/_{10}$ di secondo, quella del muscolo bianco più di $^1/_{25}$ o di $^1/_{30}$ di secondo.

La differenza fra le conclusioni di RANVIER e quelle di KRONECKER e STIRLING è così grande, che volli controllare le loro ricerche per farmi un concetto mio proprio in questa controversia.

2.

Prima di riferire le esperienze fatte per risolvere il quesito, che mi sono proposto, credo conveniente di fermarmi alquanto sopra una idea emessa da KRONECKER, STIRLING, STANLEY HALL e che a me non sembra ammissibile.

KRONECHER e STIRLING a pag. 18 della loro Memoria dicono:

« MAREY stesso ha fatto notare che la membrana elastica della pinza miografica deforma la curva delle scosse muscolari rapide, mentre trasmette fedelmente (in numero) i movimenti vibratorii (ad es., di un corista). Potrebbero quindi *i rapidi scuotimenti del muscolo tetanizzato* comunicare alla leva della pinza miografica delle vibrazioni corrispondentemente ingrandite che, per la loro considerevole ampiezza, possono trarre in inganno ».

In un altro lavoro pubblicato nel 1879 da KRONECKER e STANLEY HALL a pag. 15 sta scritto: « Uno di noi interpretò già i 357 denti per secondo della curva, ottenuta da Ranvier, nel muscolo bianco del coniglio, come vibrazioni del tono muscolare ecc. », e, poco dopo, pag. 16, ancor più chiaramente: « I sollevamenti delle onde (Verdickungswellen) non sono da ritenersi come carattere di accorciamento discontinuo ».

Da queste citazioni risulta chiaramente come per gli autori le onde, che si hanno nelle curve ottenute eccitando un muscolo un numero di volte più grande di quello, che essi ritengono sufficiente a produrre il tetano, non sono scosse ma bensì vibrazioni sonore.

Che il muscolo in contrazione dia un suono è ammesso da tutti. Le ricerche di GRIMALDI, WOLLASTON, HAUGTHON, COLLONGUES, HELMHOLTZ, BERNSTEIN, ecc. sono tutte d'accordo. Non è quindi su ciò che io voglio discutere, ma sopra la interpretazione che, secondo KRONECKER, STIRLING, STANLEY HALL, si dovrebbe dare alle vibrazioni del muscolo.

Per rendere più chiaro quello che io voglio dire debbo premettere poche generalità.

In generale si ritiene che un muscolo sia in tetano od in contrazione permanente, quando esso produce un effetto visibile continuo, persistente e senza interruzione per un dato tempo, oppure quando traccia sulla carta infumata una linea retta, senza alcuna ondulazione. Che in queste condizioni anche lo stato molecolare del muscolo sia invariato o non sia, che, cioè, in queste condizioni avvengano ancora o non avvengano degli accorciamenti e degli allungamenti così esigui da non alterare l'effetto visibile, su cui fondiamo il concetto di tetano, è cosa importantissima, ma che per ora non deve occuparci.

Inoltre il muscolo ha la proprietà di rispondere in modo visibile e registrabile ad un numero determinato di stimoli, che si scarichino in esso nell'unità di tempo. Se questo numero vien superato, le risposte del muscolo, se pur hanno luogo, non sono più nè visibili nè registrabili.

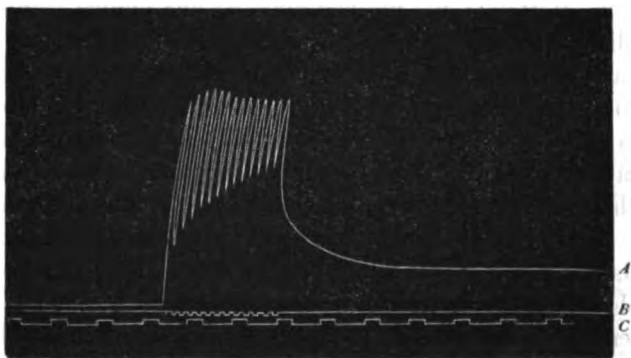
La questione di cui mi sono occupato nel mio lavoro deve essere compresa in limiti assai stretti; e lo stesso deve dirsi dei lavori fatti da altri sopra tale argomento. Si trattava di cercare il momento in cui muscoli diversi cessassero di reagire agli stimoli in modo visibile e registrabile, vale a dire quale fosse il numero di stimoli necessario in diversi muscoli per produrre il tetano, inteso nel senso che ho detto sopra.

Posto in questi termini il problema, possiamo discutere la opinione di KRONECKER, STIRLING e STANLEY HALL.

Essi, come dissi, credono che la curva del muscolo, il quale si contrae, possa presentare delle ondulazioni anche quando si ha il tetano più completo. Queste ondulazioni scritte non sarebbero scosse ma vibrazioni sonore. A me sembra che contro questo modo di vedere si possano addurre parecchie ragioni, di cui mi restringerò ad esporre le seguenti:

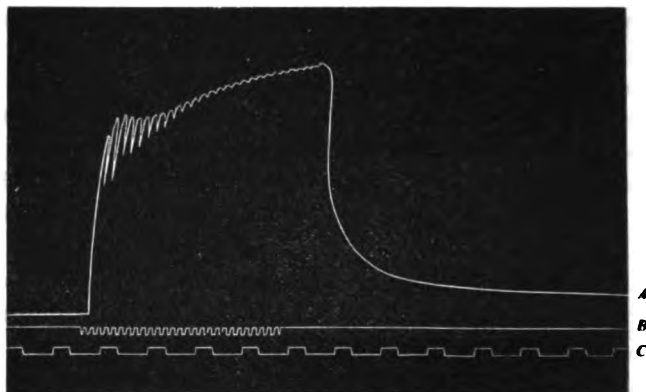
1° Nel tracciato, che rappresenta le scosse del muscolo, si può produrre una diminuzione nell'altezza delle scosse tanto conservando invariato il numero degli eccitamenti per minuto secondo ma aumentandone la intensità, quanto conservando invariata la intensità dello stimolo ma aumentandone il numero. Di questo fatto io mi sono convinto con numerose esperienze. Fra i molti tracciati ottenuti ne sceglierò due.

La fig. 1 venne ottenuta scaricando nel muscolo gastrocnemio di una rana fresca 6 eccitamenti di chiusura e 6 di apertura al

FIG. 1.

A. Scosse muscolari — *B*. Numero degli stimoli. — *C*. Min. sec.

minuto secondo, e graduando la intensità della corrente in modo, che si avesse solo la scossa di apertura.

La fig. 2 venne ottenuta aumentando la intensità dello stimolo, senza cambiarne il numero.

Fig. 2.

A. Scosse muscolari. — *B*. Numero degli stimoli. — *C*. Min. sec.

Nella fig. 1 si osservano delle onde considerevolmente alte e che vanno lentamente abbassandosi; nella fig. 2 le onde diminuiscono rapidamente nell'altezza e ben presto diventano esilissime.

Ora io non credo si possa dire che le ultime e minutissime ondulazioni, quelle della fig. 2, siano qualche cosa di essenzialmente diverso dalle prime amplissime della fig. 1 e dalle prime un po' meno ampie della fig. 2. C'è differenza ma solo nell'ampiezza.

2° Mettendo un filo metallico od una lamina metallica tra i poli di una corrente indotta proveniente da un apparecchio a slitta, posto a distanza, non riuscii mai a percepire un suono prodotto dal filo o dalla lamina. È bensì vero che Hermann, mettendo un tubo a spirale in comunicazione con un elettromotore magnetico, percepì nel tubo un suono simile ad un rombo; ma non è men vero che cogli apparecchi ordinariamente usati questo non avviene.

3° Se si accostano gli elettrodi, provenienti dal rocchetto secondario di una slitta, all'orecchio, non si sente alcun tono. Il muscolo ha la proprietà di convertire dentro sè le singole correnti di apertura e di chiusura in altrettanti cambiamenti molecolari, che hanno per risultato uno scuotimento del muscolo stesso. Di questa proprietà è esclusivamente dotato il muscolo vivente e la sostanza da cui esso deriva (protoplasma).

Quindi nel muscolo avviene qualche cosa che non ha riscontro

nelle corde e nelle lamine metalliche. Quando nel muscolo si scarica una serie di correnti indotte, succede una reazione del muscolo allo stimolo. Nello stesso modo che la reazione del muscolo è proporzionale alla intensità dello stimolo, lo è pure alla durata. Questa reazione avviene sempre nello stesso modo, finchè il muscolo è irritabile. La essenza di essa non varia; quello che varia è il grado. Se diamo il nome di scossa alla reazione del muscolo per un solo eccitamento, dobbiamo dare pure lo stesso nome alle singole reazioni del muscolo a numerosi eccitamenti, per quanto queste reazioni siano minime. Il fatto che queste scosse minutissime dànno un suono non deve farci concludere che il muscolo si trovi allora in uno stato di movimento analogo a quello in cui si troverebbe un corpo sonoro, e che perciò non si tratti più di scosse muscolari ma sì bene di vibrazioni sonore. Il suono in questo caso sarebbe l'effetto di scuotimenti, prodotti da un rapido e vero accorciarsi ed allungarsi del muscolo e della stessa natura dell'accorciamento e rilasciamento unico, che si ha per un solo stimolo. Chiamiamo pure questo scuotimento col nome di vibrazione, di scossa, di palpito, ma si intenda sempre che si tratta di qualche cosa di essenzialmente diverso dalle vibrazioni longitudinali o trasversali di un corpo sonoro.

3.

La differenza che si osserva tra i risultati ottenuti da RANVIER e quelli a cui pervennero KRONECKER e STIRLING è molto grande. Perciò non la si può attribuire evidentemente ad alcuna di quelle cause, che stanno nel muscolo stesso. Di queste cause si deve sempre tener conto, giacchè esse pongono il muscolo in condizioni fisiologiche diverse per le quali dovrà rispondere in modo diverso ed eccitamenti eguali: ma le diversità cagionate da tali cause non oscillano mai in limiti tanto vasti come i numeri ottenuti da RANVIER e da KRONECKER e STIRLING.

L'altra causa, che avrebbe potuto dar luogo alla discrepanza, si deve ricercare nell'influenza perturbatrice degli apparecchi. Le mie prime esperienze furono appunto rivolte a questo scopo.

In quanto all'apparecchio usato da RANVIER ne aveva già fatta una giusta critica lo stesso MAREY, che lo aveva ideato.

Non mi resta quindi che da esaminare quello usato da KRONECKER e STIRLING.

Per non perdermi in ipotesi, feci subito un esperimento, nel quale si riproducevano con grande approssimazione le condizioni. in cui si erano posti gli Autori.

In questo esperimento si trattava di vedere, se le singole scosse di un muscolo potessero essere trasmesse ad una leva, quando tra la leva ed il muscolo venisse interposto un filo.

A tale scopo cominciai a scrivere le vibrazioni di un diapason di KÖNIG per mezzo di una setola lunga pochi cm. (2-3), fissata ad una delle branche vibranti, di cui si poteva considerare come un prolungamento e che non alterava nè il numero nè la forma delle vibrazioni. Altre volte scrissi queste vibrazioni con un segnale elettro-magnetico, il quale ne alterava la forma, non il numero. Dopo ciò, per vedere l'effetto del filo intercalato, disposi la esperienza nel modo seguente:

1° Un diapason che dava 50 od uno che dava 100 *VD* al minuto secondo.

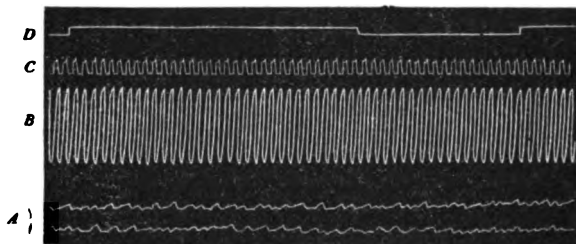
2° Un forte filo di seta, che si fissava ad una delle branche vibranti, e, dopo essere passato sopra una carrucola mobilissima, andava ad attaccarsi ad una leva scrivente, di secondo genere, caricata di un peso di 20 grammi, capace di ingrandire 7 volte l'ampiezza delle vibrazioni.

3° Le vibrazioni impresse al diapason erano mantenute nel modo solito con una elettro-calamita alimentata da una coppia BUNSEN o da una o due coppie GRENET.

Per tal modo la branca del diapason, che rappresentava il muscolo, trasmetteva al filo le sue vibrazioni ed il filo doveva comunicarle alla leva e questa scriverle sulla carta infumata del cilindro.

Con questa disposizione di cose feci ripetute esperienze ed ottenni dei tracciati di cui riferisco uno solo, scelto fra i molti che possiedo. In questo tracciato, fig. 3, le due linee inferiori *A* rappresentano le vibrazioni di un diapason scritte colla interposizione del filo; la seconda linea *B* è quella delle vibrazioni scritte colla setola; nella terza linea *C* le vibrazioni sono scritte col segnale elettro-magnetico; la linea superiore *D* indica i minuti secondi. Il diapason dava 50 *VD* al secondo. In questo tracciato si vede assai bene che nella linea *B* ci sono 50 punte al minuto secondo e che le linee ascendenti e discendenti (altezza

della vibrazione) sono alte 1 cm., mentre nella linea *A* non si contano che circa 40 ondulazioni, alte pochi mm.

Fig. 8.

Diapason 50 *VD* al secondo.

A. Vibrazioni del diapason scritte coll'interposizione del filo.
B. » » » colla setola.
C. » » » col segnale elettro-magnetico.
D. Minuti secondi.

Altri tracciati analoghi ottenni con un diapason, che dava 100 *VD*, e, quando scrivevo col filo, non ottenevo 100 onde. ma solo 50 molto basse.

Dimostrato così che, *quando un diapason dà* 50 *oppure* 100 VD *al secondo, queste non si possono scrivere nella loro integrità, se un filo serva alla loro trasmissione, credo poterne dedurre che anche le singole scosse di un muscolo, provocate da un eccitamento, il quale si ripeta da* 50 *a* 100 *volte al secondo, non potranno essere scritte nel caso che si ricorra ad un filo per trasmetterle alla leva.*

4.

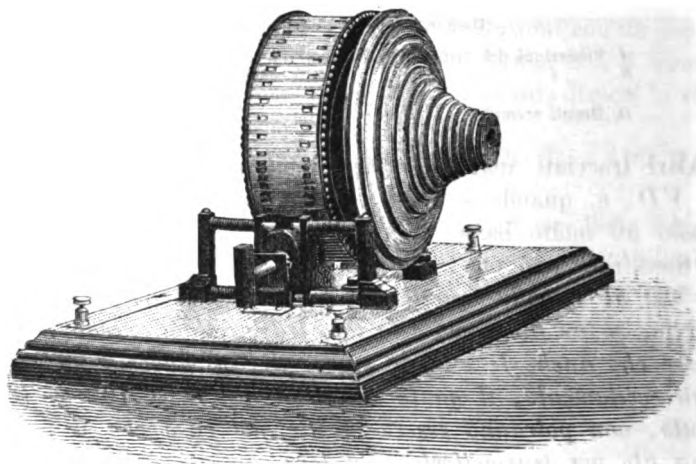
Accertatomi che le esperienze di Kronecker e Stirling fatte con un filo, che passava sopra una carrucola, non erano abbastanza esatte, e che neppure lo erano quelle di Ranvier, fatte con la pinza miografica, si trattava di ovviare agli inconvenienti notati. Il mezzo migliore di arrivare a ciò era evidentemente quello di eliminare sia la membrana elastica sia il filo e di fissare direttamente la estremità del braccio minore di una leva al tendine od al muscolo stesso e di scrivere con la penna attaccata alla estremità dell'altro braccio.

Ridotto a questa semplicità l'apparato registrante, tolto di mezzo il maggior numero delle resistenze, era esclusa la possi-

bilità che il braccio lungo della leva potesse alterare il numero delle oscillazioni impresse al braccio corto: l'unica alterazione era un ampliamento della oscillazione, il che è un vantaggio.

Questo fu il mezzo adoperato per registrare i movimenti del muscolo.

Un'altra difficoltà consisteva nel trovare un apparecchio che permettesse di graduare il numero degli eccitamenti, secondo il bisogno. Il Prof. Mosso mi consigliò di servirmi di un suo apparecchio, rappresentato dalla fig. 4.

FIG. 4.

Esso consta di una ruota di legno massiccio, il cui asse è impiantato solidamente sopra due cavalletti di ottone, in modo da poter liberamente girare. I bordi della superficie circonferenziale della ruota sono rivestiti da un cerchio metallico, su cui vengono a premere nella parte posteriore due contatti, pure metallici, immobilmente fissi. I due cerchi metallici sono riuniti da 88 listerelle di ottone disposte in modo che fra di esse restino intercalati 88 spazi di superficie legnosa.

Se l'apparecchio a questo punto fosse finito, si potrebbe con esso interrompere, ad ogni giro della ruota, 88 volte una corrente. Per poter ottenere un numero più piccolo di interruzioni a ciascuna delle listerelle di ottone venne esportato un pezzetto a breve distanza dal bordo metallico. Il pezzetto venne esportato per una listerella a destra, per l'altra a sinistra. Per tal modo

si poteva nel punto, dove mancava il pezzetto, interrompere la corrente 44 volte soltanto per ogni giro di ruota.

Due contatti mobili, situati anteriormente, possono, per mezzo di una manovella ad eccentrico, venire spostati ora verso la periferia della superficie della ruota ora verso il centro. Servendoci di questi contatti si può interrompere la corrente ora 88 ora 44 volte per giro.

A questa parte dell'apparecchio, che rassomiglia ad uno dei tanti interruttori adoperati dai fisiologi, il Prof. Mosso aggiunse la parte che si vede sul lato destro della figura. Impiantò cioè nell'asse principale della ruota una serie di 13 puleggie di diametro gradatamente decrescente in modo che formano come una specie di cono.

Il diametro di queste puleggie venne calcolato in modo da avere nel minuto secondo dei numeri di interruzioni presso a poco eguali a 20, 30, 40, 50, 60, ecc. fino a 130. Cosicchè, controllando questi valori con un segnale elettro-magnetico Deprèz, si poteva essere certi di dare ad un muscolo nel minuto secondo il numero di stimoli che si voleva.

L'apparecchio per mezzo di uno dei contatti mobili anteriori, visibili nella figura, e del contatto fisso posteriore del medesimo lato, i quali terminano ciascuno in un serrafili, può venire intercalato in un circuito e sostituire così l'interrompitore della slitta di Du Bois-Reymond.

Per ottenere la contrazione del muscolo mi valsi:

1° Ora di una, ora di due coppie Bunsen.

2° Di una slitta di Du Bois-Reymond con l'apparecchio interrompente chiuso.

3° Dell'interrompitore, che ho descritto.

4° Di un segnale Deprèz.

5° Di una chiave di Du Bois-Reymond.

6° Del motore a gaz di Langen e Wolff.

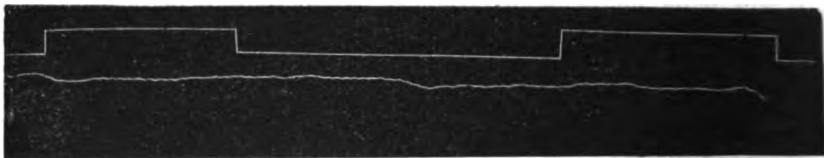
La corrente costituiva un circuito in cui erano intercalati la slitta, l'interrompitore, la chiave, il segnale. Dal rocchetto indotto od esterno della slitta partivano gli elettrodi eccitatori, che o si applicavano semplicemente sul muscolo o si infiggevano in esso. Il motore a gaz metteva in movimento l'interrompitore a ruota per mezzo di una corda di rinvio, che poteva passare in una qualunque delle puleggie dell'interrompitore: a seconda del raggio della puleggia si aveva un numero maggiore o minore di interruzioni al secondo. Il coniglio veniva narcotizzato iniettandogli nello

addome qualche c.c. di soluzione di idrato di cloralio; poi gli si scoprivano i muscoli da eccitarsi ed il loro tendine ed a questo si fissava la leva, senza staccarlo dalla sua inserzione. Ciò fatto non restava più che da eccitare il muscolo.

Perciò messo in azione il motore, posta la corda di rinvio in una delle carrucole, portato il rocchetto indotto alla voluta distanza dallo inducente, si poteva cogli elettrodi, dopo chiusa la chiave, lanciare nel muscolo una serie di eccitamenti il cui numero e la cui intensità erano facilmente determinabili ed a volontà variabili.

Con questa disposizione degli apparecchi ho fatte molte esperienze che mi diedero sempre gli stessi risultati, quando avevo cura di porre il muscolo nelle stesse condizioni. Riproduco qui pochi pezzi dei tracciati ottenuti.

Fra i muscoli bianchi ho scelto ora il retto anteriore ora il grande adduttore. Scaricai in essi ora 50, ora 60, ora 67, ora 76 eccitamenti al minuto secondo, ed in tutti i casi il muscolo bianco rispose con altrettante scosse ai singoli stimoli. Così nella fig. 5 si vede che il muscolo bianco risponde ancora 76 volte

Fig. 5.

Muscolo bianco — 76 eccit. al sec. (1).

a 76 eccitamenti per minuto secondo. In questa figura la linea superiore rappresenta i minuti secondi; la inferiore corrisponde alle scosse del muscolo.

Quando il numero degli eccitamenti venne portato ad 86 per minuto secondo si ebbe tetano ben presto completo.

Tra i muscoli rossi scelsi ora il semitendinoso ora il soleo. Scaricai in essi 14, 16, 20, 24 stimoli al secondo. Il muscolo rispose con altrettante scosse fino a 20 stimoli.

Nella fig. 6 il muscolo rosso risponde ancora con 16 scosse a 16 stimoli (*B*), con 20 scosse a 20 stimoli (*A*): si tetanizza per 24 stimoli (*C*).

---

(1) I denti che si osservano nell'originale di questa figura sono così minuti che non ho potuto riprodurli in tutta la loro esattezza.

Fig. 6.

Muscolo rosso — *A.* 20 - *B.* 16 - *C.* 24 eccit. al sec.

In tutte queste esperienze, di cui ho riferito i risultati e riportati i tracciati, ho sempre avuto cura di usare muscoli riposati, nelle stesse condizioni di temperatura, e di eccitarli con un'intensità di eccitamento non forte e più precisamente tale da dare solo la scossa di apertura.

Quindi l'interrompitore dava un numero di interruzioni doppio del numero delle scosse con cui rispondeva il muscolo.

Da queste esperienze io credo di poter venire alle seguenti conclusioni:

1° *Le cifre trovate da* RANVIER *tanto pei muscoli bianchi quanto pei muscoli rossi del coniglio sono troppo grandi; quelle trovate da* KRONECKER *e* STIRLING *troppo piccole.*

2° *Il muscolo bianco del coniglio può, nelle condizioni in cui io mi sono posto, rispondere ancora con altrettante scosse ad un numero di eccitamenti per minuto secondo, che sta fra* 75 *ed* 86; *vale a dire che il muscolo bianco per entrare in tetano richiede di essere eccitato almeno* 86 *volte al minuto secondo.*

3° *Il muscolo rosso del coniglio può rispondere ancora con altrettante scosse a circa* 20 *eccitamenti al minuto secondo: per un numero maggiore di eccitamenti entra in tetano.*

4° *Il muscolo bianco per tetanizzarsi ha bisogno di un numero di eccitamenti per secondo, che sia almeno* 4 *volte maggiore di quello richiesto dal muscolo rosso.*

5° *Il minimum della durata di una scossa del muscolo bianco del coniglio è una frazione di minuto secondo che sta fra* $^1/_{76}$ *ed* $^1/_{86}$; *il minimum della durata di una scossa del muscolo rosso è una frazione di secondo molto approssimativamente eguale ad* $^1/_{20}$; *cioè* 4 *volte più grande.*

BIBLIOGRAFIA

L. RANVIER. *De quelques faits relatifs à l'histologie et à la physiologie des muscles striés.* Arch. de Physiol. norm. et path., 1874, p. 5-18.

L. RANVIER. *Note sur les vaisseaux sanguins et la circulation dans les muscles rouges.* Arch. de Physiol. norm. et path., 1874, p. 446-450.

E. MEYER. *Ueber rothe und blasse quergestreifte Muskeln.* Reichert und Du Bois-Reymond's Archiv., 1875, S. 217-232.

L. RANVIER. *Traité technique d'Histologie.* Paris, 1885.

H. KRONECKER und. W. STIRLING. *Die Genesis des Tetanus.* Arch. f. Anat. und Physiologie. Physiol. Abth. 1878. S. 1-40.

W. KRAUSE. *Die Anatomie des Kaninchens u. s. w.* Leipzig. 1878.

M. MAREY. *Phénomènes intimes de la contraction musculaire.* Comptes rendus, t. 66, 1868, p. 202.

IDEM. *La méthode graphique, etc.* Paris, p. 507-524.

CH. ROUGET. *Note sur les pretendues vibrations de la contraction musculaire.* Comptes rendus, t. 64, 1867. p. 1276-1279.

H. KRONECKER und G. STANLEY HALL. *Die willkürliche Muskelaction.* Du Bois-Reymond's Archiv., 1879, Supplement-Band, S. 11-47.

L. HERMANN. *Handbuch der Physiologie.* I Band, I Theil, S. 48-58.

C. RICHET. *Physiologie des muscles et des nerfs.* Paris. 1882.

P. GRÜTZNER. *Zur Physiologie und Histologie der Skeletmuskeln.* Centralblatt f. die medic. Wiss., N° 22, 1884.

HELMHOLTZ. *Monatsberichte d. Berliner Akad.* 1864, S. 307: *Arch. f. Anat. u. Phys.*, 1864, S. 766; *Verh. d. naturh.-med. Ver. z. Heidelberg*, IV, 1868, S. 88.

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA presenta e legge il seguente lavoro del signor Dott. Alessandro PORTIS:

APPUNTI PALEONTOLOGICI

I.

RESTI DI CHELONII TERZIARII ITALIANI.

Il presente lavoro, dapprima unicamente destinato alla illustrazione di un prezioso esemplare di Chelonio stato rinvenuto dal Cortesi e che fece parte della seconda Collezione paleontologica raccolta da quello illustre scienziato, è andato man mano crescendo di mole, avendo dovuto dare contezza di nuovi esemplari i quali, o trovati in tempi precedenti, difettavano tuttavia di determinazione, oppure vennero solo da poco scoperti.

Quindi, alla succinta illustrazione del classico originale del Cortesi dovrò far precedere quella di altro avanzo fossile scoperto ad Agnana e da lungo tempo conservato nella Collezione Gastaldi al Valentino e poscia nel nostro Museo Geologico; a questa un cenno su piccoli, ma assai importanti resti trovati a Roncà ed a questo ancora la descrizione di due esemplari di Chelonii fossili trovati recentemente alle porte di Verona.

Trattandosi di esemplari di Chelonii appartenenti a diversi piani dei terreni neolitici, procedo collo stesso ordine che, parendomi il più naturale, già seguii in miei precedenti lavori su argomenti dello stesso genere; riferisco cioè prima sugli avanzi scoperti in piani più antichi ed in seguito su quelli trovati in piani da noi separati per minore intervallo di tempo.

N. 1.

I Chelonii eocenici di Verona.

Or è un anno il Cav. Ing. Enrico Nicolis di Verona gentilmente mi comunicava in istudio quanto di riferibile all'ordine dei Chelonii egli aveva scoperto alle porte di Verona (1) nel calcare eocenico grossolano contenente la fauna di S. Giovanni Ilarione. Sono in tutto quattro pezzi che, due a due, appartengono a due individui diversi per varii caratteri e sovratutto per mole: distinguerò quindi, dovendoli nominare, colla lettera *A* il più grande, colla lettera *B* il minore.

Del Chelonio *A* sono conservate, allo stato d'impronta, e per lo scudo dorsale: la piastra Nucale e le 1ª, 3ª-5ª piastre della serie Neurale. Delle tre ultime accennate è inoltre conservato il materiale osseo ridotto allo stato petroso e di una estrema fragilità. Osservansi pure, nell'impronta inferiore, le porzioni interne delle piastre Costali 1ª-5ª dalle due parti, mentre la materia ossea corrispondente, essendo conservata sopra il pezzo che la ricopriva, è soltanto visibile per la faccia inferiore; è riconoscibile pure ancor l'impronta delle due prime Marginali di sinistra.

Lo Scudo dorsale, di cui non sono conservate che le parti sovra enumerate, si ruppe mentre era ancora nel pieno processo di putrefazione, e la parte posteriore scivolò sopra l'anteriore per modo che noi ora abbiamo dinanzi due piani di ossa, separati in parte da irregolare straticello di roccia; così la Neurale 1ª è in parte e la Neurale 2ª completamente mascherata dal margine anteriore del frammento di Scudo che comincia colla 3ª Neurale e colle terze Costali, mentre la 2ª Costale di sinistra, pienamente isolatasi prima del processo fossilizzante, si dispose obliquamente, tanto per rapporto all'asse del frammento anteriore, quanto per rapporto a quello del frammento posteriore.

Nessuna porzione del Piastrone è stata conservata.

---

(1) Ne è fatta menzione nel prezioso lavoro dello stesso Nicolis: *Note illustrative alla Carta Geologica della provincia di Verona*; 8°, Verona, Münster, 1882, alla pagina 91, a capo della lista dei fossili trovati alla Cava Scole in Valle d'Avesa.

Delle varie scaglie costituenti il tegumento esterno non è riconoscibile che la forma della prima fra le cinque costituenti la serie Neurale o mediana.

Date le poche parti conservate, pochi ancora sono i caratteri a dedursene. La forma delle Piastre Neurali, il loro spessore minore di un centimetro, la loro mediocre relazione col corpo delle vertebre ed il poco sviluppo della estremità libera delle coste quale esso ci si rivela nelle piastre Costali, unitamente all'unico carattere che si può ricavare dallo invoglio corneo, quello cioè di una molto limitata estensione in larghezza delle scaglie della serie Neurale, ci porterebbero a collocare il Chelonio *A* nella famiglia delle Tartarughe di mare o Chelonidi. Allo incontro lo sviluppo delle due prime Marginali, che vengono a saldarsi per tutto il loro bordo interno colla prima Costale, ci fa accostare di più il nostro individuo agli Emidi, oppure ci fa ammettere che, trattandosi di un Chelonide, esso fosse stravecchio e non avesse più nella porzione anteriore del suo Scudo alcuna fontanella aperta. A questa seconda ipotesi inclinerei di più dopo aver esaminato lo stato delle ossa: esse avevano acquistato un intenso grado di compattezza, essendo costituite di due lamine, l'una superiore od esterna e l'altra inferiore od interna, affatto omogenee e quasi vetrose, limitanti una terza lamina intermedia della stessa altezza; ciascuna di esse è di natura spugnosa ma a cavità serrate e minutissime, condizione questa che ci indica appunto l'avanzata età dello animale. Alla stessa conclusione ci porterebbe l'esame delle dimensioni dello esemplare, nel quale la sola piastra Neurale 3ª misura dallo avanti allo indietro 56 millimetri, mentre la 4ª ne misura 48.

In conclusione io sarei in dubbio tra il considerare il Chelonio *A* di Verona siccome un vecchio individuo di una specie non ancora possibile a determinarsi del genere Chelone, oppure, e con maggiore probabilità, come un altrettanto vecchio esemplare di un genere affine all'oggidì vivente *Chelydra*. Tale dubbio non potrà venir risolto che il giorno in cui un migliore esemplare, e sovratutto ancor munito di Piastrone, venga trovato.

Per farci poi un'idea della grandezza di questo Scudo, dopo aver misurata la lunghezza della terza e quarta piastra Neurale, calcolata quella della seconda a 50 mm., quella della prima a 58, e misurata quella della piastra Nucale a 98, osservando come in generale la metà lunghezza dello scudo dei Chelonii marini eguagli circa il tratto corrente fra il margine anteriore

della Nucale ed il posteriore della 4ª Neurale, abbiamo per lo intero Scudo la rispettabile lunghezza di 60 centimetri. Osservando poi come l'esemplare dovesse essere relativamente molto ristretto, calcolerei il suo diametro trasversale massimo, secondante la curva superiore della sezione trasversa, a 46 centimetri, ai tre quarti circa dell'intiera lunghezza.

L'esemplare *B* non si trova in condizioni molto migliori del precedente: anche di questo vediamo diverse parti dello Scudo dorsale disgiunte l'una dall'altra, ma ancor prossime alla relazione primitiva, e le scorgiamo o dalla faccia inferiore ed interna o dalla impronta che questa stessa faccia ha lasciata sulla roccia. Noi riesciamo a decifrare, più o men bene conservate, le piastre Costali sinistre 1ª-8ª e la parte mediana delle destre, ad eccezione della 5ª che sfuggì di serie ed andò a capovolgersi sulla metà sinistra; vediamo inoltre traccie della piastra Nucale; le quattro prime e le due ultime Neurali rotte e sconvolte, il posto occupato dalla prima piccolissima e dalla seconda dilatata piastra Sovracaudale.

All'infuori della Nucale, non è conservato alcun pezzo della serie Marginale; così pure non mi è riuscito di scorgere alcuna porzione del Piastrone, se si eccettui una impronta brunastra molto laciniata che potrebbe, con molto buona volontà, venir considerata siccome quella di un'ala anteriore, o posteriore (?) destra o sinistra di un Piastrone molto immaturo, secondo il tipo osservabile nei Chelonidi o nei Chelidroidi. Anche per questo individuo, durante il processo di macerazione precedente alla fossilizzazione, lo Scudo dorsale si scompose parzialmente nei suoi elementi; di questi alcuni subirono lievi movimenti e si sovrapposero quindi ad altre parti; è probabile anzi che noi abbiamo dinanzi eziandio un elemento o due isolati di altro esemplare che doveva essere della stessa età, specie e dimensioni, e che andò quasi totalmente perduto.

L'intiero esemplare misura, dal margine anteriore della Nucale al posteriore della Sopracaudale seconda, circa 27 centimetri; la larghezza sua, fra le estremità delle Costali terze, doveva essere di altrettanto; il modo di disaggregazione delle piastre

l'una dall'altra, il loro spessore non oltrepassante mai i tre millimetri, la grande parte di questo stesso spessore occupata dalla sostanza spugnosa a maglie larghe ed abbondanti ci indicano abbastanza aver noi a fare con un giovane esemplare che era ancora molto lontano dal raggiungere le dimensioni massime della sua specie.

Ciò stando, l'esemplare *B* differisce dallo esemplare *A* per la sua Nucale che è molto più ampia e più corta e si presenta sotto un tipo affatto Chelydroide, mentre nell'esemplare *A* si presentava piuttosto sotto il tipo Emidoide; differisce inoltre per la forma delle piastre Neurali molto più ampie e più corte e lascianti ciascuna al paio di piastre Costali che la precede uno spazio di sutura minore ed in direzione men prossima alla longitudinale; differisce infine per le piastre Costali molto più larghe e più corte. Il complesso delli accennati caratteri differenziali si riassume poi nella uguaglianza delle dimensioni longitudinale e trasversale del Disco in questo esemplare, a differenza di quanto dicemmo per l'esemplare precedente.

Sono poi caratteri proprii dello esemplare *B*, e che non possiamo riscontrare, quindi confrontare sull'esemplare *A*, i seguenti: le piastre Neurali sono in numero di otto e vanno o dovevano andare gradatamente scemando tanto in lunghezza, quanto in larghezza, a misura che ci avviciniamo alla ottava, lunga non più di 12 mm. e larga altrettanto, mentre la seconda doveva misurare, longitudinalmente, 30 mm. e, trasversalmente, 20 mm. Alla ottava Neurale segue una piccolissima Sopracaudale prima che, nella forma, dimensioni e posizione, si presenta come una nona Neurale ed alla quale succede poi nella serie mediana una (o più) Sopracaudale cerchiata allo avanti dal margine posteriore delle Costali ottave.

Le piastre Costali sono, già lo osservai, molto larghe e tanto che il diametro trasversale della 3ª è di 125 mm. in confronto di 30 mm. per il medio diametro longitudinale; un po' più corte lungo la serie Neurale, esse vanno lentissimamente aumentando in lunghezza verso l'esterno e ricurvandosi quindi leggermente verso il lato posteriore dello animale. Le stesse piastre Costali però hanno l'estremità della loro porzione esterna non più dilatata, bensì terminata in una piccola punta che poteva servire ad unirle, per immissione in corrispondenti cavità, colla corona delle piastre Marginali di cui non abbiamo, come già dissi, alcuna reliquia.

Dato l'evidente stato giovanile del Chelonio che abbiamo dinanzi, risulta chiaramente dal grado già raggiunto di dilatazione delle piastre Costali, pel quale soltanto la porzione esterna (corrispondente a meno di un decimo della intiera piastra) è rimasta appuntita, che noi non abbiamo più a far qui con un Chelonio del tipo marino, ma con uno in cui il processo di ossificazione dello Esoscheletro, avvenendo lentissimamente bensì, porterebbe tuttavia ad un grado finale di poco differente da quello delle vere Emidi. Alla stessa conclusione ci porta l'osservazione della forma e numero delle piastre collocate lungo la serie mediana (Neurali e Sopracaudali) che rivelano un lungo periodo di possibili movimenti delle vertebre a loro sottostanti.

Noi troviamo nel mondo attuale un genere, o meglio una piccola famiglia di Chelonii che ci presentano l'indicato grado di ossificazione dello Esoscheletro, ed è la famiglia dei Chelydroidi, specialmente conosciuta pel suo genere tipo: *Chelydra*, e nella unica specie: *Ch. serpentina*. Questo genere, comparso anteriormente alla fauna presente, ci ha già mostrati rappresentanti miocenico-superiori nella *Ch. Murchisoni* BELL, ce ne ha mostrati degli oligocenico-superiori nella *Ch. Decheni* H. v. MEY. ed ora molto probabilmente ci si presenta nell'Eocene superiore di Verona coll'esemplare *B*, di cui parlai finora.

È certo che una materiale sicurezza sulla appartenenza del Chelonio di Verona al genere *Chelydra* non la si può avere che dietro esame del molto caratteristico Piastrone pettorale che già notai mancante completamente; tuttavia i caratteri che noi abbiamo dinanzi son tali da non farci pensare a nessun altro genere che quello ed a farci ammettere che si tratti qui di una nuova e la più antica specie di *Chelydra*, della quale speriamo poter in breve, per mezzo di nuovi e più completi esemplari a trovarsi, dare completa descrizione e stabilire un nome fondato su caratteri specifici reali.

N. 2.

Reliquie di Chelonii di Roncà.

Fig. 1.

Il classico giacimento fossilifero di Roncà fornì in diverse occasioni, tra i numerosi altri tipi di animali fossili, anche delle reliquie attribuibili a Chelonii. Il Museo Geologico di Torino ne possiede da quella località due piccoli frammenti i quali si debbono attribuire a due individui appartenenti ciascuno ad un diverso genere di Trionychidi.

Il primo frammento, che chiamerò *a*, appartiene alla piastra Nucale; esso non ha che importanza più che secondaria, la piccola porzione rimastaci non essendo sufficiente a poterne stabilire la forma ed i rapporti, a fornirci indicazione quindi per poterne ravvicinare lo scheletro ad alcuno dei generi viventi, anche il tipo di sua superficiale ornamentazione non offrendo nulla di particolarmente marcato. In base ad esso possiamo quindi segnalare per Roncà la presenza soltanto di vecchi e robusti individui di specie di *Trionyx* nell'ampio senso del genere.

Più interessante, quantunque poco più esteso, è il secondo frammento, che chiamerò *b* (fig. 1); in esso noi riconosciamo parte di una piastra Costale di un individuo assai vecchio, ad Esoscheletro assai vasto e robusto (non così robusto però come per l'individuo del frammento *a*). Se per la piccola porzione conservataci non è dato estendermi di più sopra le analogie che potesse presentare l'intiero esemplare di cui fece parte, e quindi il frammento non offrirebbe che poco valore, tuttavia noi troviamo in esso, allorchè rivolgiamo la nostra attenzione al suo schema di decorazione, il rappresentante di un tipo nuovo in Europa.

Infatti nelle *Trionyx* in generale noi abbiamo un sistema di ornamentazione superficiale il quale, a parole, si potrebbe esprimere come una superficie uniforme che fosse stata corrosa secondo linee ora più ora meno ravvicinate, ora più ora meno intersecantisi e producendo così dei solchi di larghezza, profondità, ravvicinamento ed intersezione variabili per le diverse specie e per le parti or più centrali or più periferiche di uno stesso individuo

Nel campione *b*, alla ornamentazione esprimibile colla precedente sommaria descrizione se ne aggiunge una seconda che si potrebbe comparare a tanti brevi tratti di cordoncino rilevato ed arrotondato sovrapposti con poca regolarità ed abbondanza sulla superficie già affetta alla scolturazione generale tipica dei Trionichidi. Questo secondo sistema di ornamenti non risulterebbe insomma che dalla esagerazione di qualcuno fra i tanti rilievi cordoniformi che rimangono tra le serie di incisioni proprie di Trionichidi, tuttavia il loro allineamento obliquo a quello dei rilievi precedenti, la loro più frequente interruzione, il loro sviluppo assai sentito e la relativa lontananza fra l'uno e l'altro dànno alla superficie generale che porta tale doppio sistema di scolture un aspetto abbastanza strano.

Nessuno Scudo di Trionichide vivente o fossile dei vecchi continenti aveva fin qui offerto analogo sistema di ornamentazione superficiale. Nel 1873 venne fatto conoscere dall'Eocene inferiore (Piano di Bridger) dello Stato di Wyoming un frammento di piastra Costale il quale ci si presenta ornato sullo stesso schema, però con maggiore diversità di sviluppo fra la ornamentazione rilevata e la profonda, constando la prima di cordoncini obliqui, non interrotti e del diametro fino a 2 mm., e la seconda di una rara punteggiatura nella superficie generale.

L'unico esemplare conosciuto è pure un frammento di piastra Costale intermediaria trovato dal Prof. Hayden nel materiale paleontologico del « Little Sandy Creck ». Esso venne sommariamente descritto a pag. 180; figurato a tav. XVI, fig. 12, nel 1° volume del *Report of the U. S. Geol. Surwey of the Territories* (Leidy, *Contrib. to the Vertebrate Fauna of the Western Territories*; 4°. Washington, 1873) (1).

Nella stessa opera, stessa tavola ed alla figura 11, vien rappresentato altro frammento di altra specie di *Trionyx*, nella quale il sistema di ornamentazione costituito di cordoncini subparalleli, a rigonfiamenti, a commessure trasversali, ma sovratutto mostranti

(1) Per evitare inutili ripetizioni ho tralasciato, fuori che nei casi di assoluta necessità, come il presente, di dare notizie sulla bibliografia dei Chelonii fossili, avendo già data lunga serie di opere e lavori consultati in un mio precedente lavoro sopra i Chelonii della Mollassa del Cantone di Vaud e tale raccolta con poche aggiunte avendomi servito nello stendere la presente Nota.

un diverso grado di sviluppo fra gli elementi immediatamente prossimi, ci può servire come di passaggio fra il tipo comune di decorazione dei Trionichidi e questo tipo invecchiato e caratteristico dell'Eocene americano ed europeo, e ad appoggiare il mio esposto modo di considerare il doppio sistema di scoltura dell'esemplare di Roncà.

Tale notevole carattere poteva probabilmente nell'animale intiero essere accompagnato da altre particolarità che ci avrebbero servito ed obbligati a creare un nuovo genere. La piccolezza e secondaria importanza dei frammenti osservati tanto in America quanto in Europa non ci permettono però di separarli per ora dal genere *Trionyx.* Io mi limito per conseguenza a segnalare questo interessante dettaglio rilevato in terreni quasi sincroni dei due paesi ed a rappresentare alla fig. 1 il frammento europeo.

N. 3.

Trionyx oligocenica di Agnana.

Ventidue anni or sono il Gastaldi in una lettera al Cornalia, pubblicata nel vol. V degli Atti della Società Italiana di Scienze Naturali, ricordava incidentalmente una porzione di scheletro di *Trionyx* trovata nelle ligniti di Agnana.

Tale esemplare è rimasto, senz'altra descrizione, prima, lungo tempo nella Collezione fatta dal Gastaldi al Valentino, poi colla Collezione stessa è passato a questo Regio Museo Geologico.

Era mia intenzione toglierlo dall'oblio e farlo conoscere al mondo scientifico allorquando pubblicai il secondo lavoro sui Chelonii fossili piemontesi; dovetti allora abbandonare quell'idea causa i limiti geografici dati al mio primo lavoro su tale argomento, limiti che era tenuto a conservare nel secondo.

Nella presente Nota tali limiti non mi imbarazzano; cercherò quindi di far conoscere l'originale nel miglior modo che sarà concesso dal suo presente stato di conservazione.

La *Trionyx* di Agnana è mancante di una grande quantità di parti, non solo dello Endoscheletro, cosa quasi normale, ma eziandio dello Esoscheletro: essa è ridotta, per lo Scudo dorsale, alla metà destra mancante ancora delle piastre Costali prima ed

ottava e colle piastre seconda, terza e settima mancanti di considerevole porzione esterna, le altre della sola parte estrema non dilatata. Si scorgono però in tutto od in parte le piastre Neurali 2ª-7ª alquanto alterate dalla loro naturale relazione colle piastre adiacenti.

Per quanto è dato di riconoscere, le piastre Neurali si mostrano straordinariamente strette in proporzione della loro lunghezza; questo carattere è molto più accentuato che nella *Tr. pedemontana* da me anteriormente descritta e, se l'esemplare non fosse così incompleto da rendere impossibile una esatta determinazione, potrebbe fornirci un buon dato per la diagnosi di una nuova specie.

Le piastre Costali si mostrano allo incontro molto dilatate in confronto colla loro lunghezza; essendo esse quasi unicamente influenti sul contorno dello intiero Scudo dorsale, ne veniva per quello una forma molto più larga che lunga, forma generale però alla quale pel tipo Trionichide già siamo avvezzi.

La ornamentazione superficiale è costituita da rilievi longitudinali molto sentiti ed arrotondati nel campo delle piastre Neurali, da un sistema di maglie fitte e molto meno accentuate sulla porzione mediana delle piastre Costali. Tali maglie, che sono molto irregolarmente orientate a serie concentriche, nella porzione periferica tendono a disporsi in serie più regolari seguenti l'accennata orientazione, ed allora troviamo la superficie marcata da una quantità di cordoni appiattiti ed alquanto ricurvi separati l'un dall'altro da solchi più o meno tortuosi, tendendo così a ricordare il sistema di ornamentazione che distingue il *Trionyx stiriacus* PETERS, la cui regolarità è però ben lontano dal poter raggiungere.

La profondità delle escavazioni è poi in parte mascherata dalla pressione che subì l'esemplare mentre si trovava negli strati terrestri, ma pare essa non fosse così marcata quale l'abbiamo incontrata nella specie coetanea *Tr. antracotheriorum*. Con quest'ultima specie non posso, a motivo della mancanza di parti importanti e comparabili, stabilire dei punti precisi di relazione, come sarebbe mio desiderio trattandosi di due Chelonii entrambi appartenenti alla famiglia dei Trionichidi, entrambi associati alla stessa specie di Mammiferi (l'*Antracotherium magnum*), entrambi trovati nelle stesse condizioni di giacimento e di vita e che paiono richiamarsi l'un l'altro per la mole, il contorno generale dello

Scudo e per un numero di caratteri di minore importanza. Non sono però lontano dal credere che, se realmente la specie di Agnana è diversa da quella di Nuceto, tuttavia devono correre fra le due assai stretti vincoli di parentela che potranno rendersi più manifesti se potremo metter la mano su migliori esemplari delle due località.

Lo spessore della sostanza ossea è, malgrado la compressione e tenuto conto della piccola mole dello esemplare, assai considerevole per una *Trionyx*, superando in molti punti i tre millimetri.

Sulla faccia inferiore notansi vaste porzioni degli Hyo- ed Hypo-piastroni, che ci fanno riconoscere come la specie fosse dotata di callosità sternali molto estese e marcate, ed alcuni agglomeramenti di ossa impastate fra loro e con carbone. In questi parmi di scorgere a preferenza le grandi ossa delle estremità ed alcune reliquie delle falangi.

Se, come sopra accennai, lo stato attuale dello esemplare non ci permette una esatta determinazione delle specie, la presenza del genere rappresentato da individui non estremamente rari, siccome rilevasi dalla accennata lettera del Gastaldi, e presentanti non dubbie relazioni colla *Tr. anthracotheriorum* di Nuceto, ed il fatto che tanto ad Agnana quanto a Nuceto questi affini Trionichidi si associano allo *Anthracotherium magnum* ci forniscono aiuti non trascurabili allorquando si tratti di sincronizzare giacimenti di comune origine ed importanza ancorchè limitati e separati fra loro da lontananze notevoli.

N. 4.

L'originale Cortesiano del Museo di Parma.

Aspilus Cortesii PORTIS.

FIG. 2 e 3.

Dopo la morte del celebre Cortesi, il Museo di Storia naturale di Parma ne acquistava la 2ª Collezione, quella che egli aveva radunata dopo aver ceduto al Museo di Milano la prima ed importante sua raccolta di animali fossili dell'Italia settentrionale.

Fra i numerosi e preziosi avanzi, che davano un alto valore scientifico anche a questo secondo complesso, trovavasi pure un

teschio di Chelonio non ancora riconosciuto come tale e che nel catalogo era segnato fra gli scheletri di *Animali marini* allo articolo: *Pesci*, ed alla lettera *a* dello articolo sotto la seguente indicazione: *La testa di un pesce petrificata e quasi coperta dal terreno pietroso*.

La « *testa di pesce* » che venne, malgrado la roccia che in gran parte la mascherava, ben presto riconosciuta per « testa di Chelonio », fu, alcuni anni or sono, meglio scoperta e lavorata dal Maggiore Caggiati, benemerito di altre simili ed importanti preparazioni di fossili del Museo di Parma, ed ora se ne distingue un molto maggior numero di parti e di dettagli e sarebbe impossibile pigliarla per la reliquia di un altro tipo di Vertebrati. Dopo che il cranio venne completamente messo a nudo, per quanto almeno il permetteva lo stato di estrema fragilità delle ossa e la posizione loro, il Prof. Strobel, Direttore del Museo Parmense, volle, con gentile insistenza, che io mi incaricassi della illustrazione di un esemplare prezioso per la sua provenienza, sendo stato raccolto dal Cortesi, prezioso per la natura e rarità di simili reliquie, prezioso per le relazioni di parentela con speciale famiglia di Trionichidi viventi, siccome dovrò far rilevare. Mentre io glie ne rendo le più vive e sentite grazie, cercherò di corrispondere alla sua fiducia nel miglior modo che mi sarà possibile (1).

L'esemplare misura dallo avanti in dietro 132 mm. e trasversalmente, in corrispondenza del margine posteriore delle aperture auditive, 95 mm.; tanto l'una quanto l'altra di queste dimensioni si riferiscono soltanto allo imperfetto stato presente, poichè se la larghezza del cranio completo non poteva essere che di qualche millimetro superiore a quella trovata, la lunghezza invece deve essere aumentata di almeno un paio di centimetri per il processo posteriore dell'Occipitale Superiore che è rotto e mancante.

Le suture correnti fra le singole ossa del cranio sono quasi tutte invisibili, vuoi causa l'avanzata età dello animale quando

---

(1) Già nel 1874 e 75 il Prof. Strobel aveva intenzione di illustrare l'esemplare, e già ne aveva preparato qualche disegno, chiamandolo provvisoriamente *Palaeotrionyx Van-Benedeni*, nome che sventuratamente non potei conservare, e per essermi pervenuta la relativa notizia già durante la stampa della presente Nota, e perchè, come si può scorgere dalla descrizione, ritengo che l'esemplare possa benissimo essere compreso in uno dei generi attuali.

morì, vuoi causa il cambiamento chimico dovuto al processo di fossilizzazione, vuoi infine causa le troppo numerose fessure che attraversano in ogni direzione e con grande frequenza le ossa: solo tenendo conto delle relazioni colle aperture pegli organi dei sensi e colla forma del cranio riesce possibile fissarne il percorso.

Le ossa Frontali Anteriori sono molto ristrette ed allungate, mancano quasi affatto pei loro due terzi anteriori dove non lasciarono che l'impronta sulla roccia che modellò la cavità nasale ed il loro margine interno ripiegato in basso in modo da formare unitamente la lamina ossea discendente a separare parzialmente le due narici ed a produrre sul margine anteriore un piccolo promontorio sporgente oltre le porzioni laterali delle ossa stesse. Esse misuravano 29 mm. in lunghezza per 8 mm. per ciascuno di larghezza media.

Le Frontali Medie, costituenti la volta craniana frapposta alle orbite, sono esse pure, in relazione colla lor poca estensione, assai allungate sovratutto dal lor lato interno; esse costituiscono il margine postero-interno dell'orbita e si dilatano alquanto dietro di quella a raggiungere le Frontali Posteriori molto corte e ristrette ed aventi piccola parte nella costituzione del bordo posteriore dell'orbita, la cui parte inferiore è fornita quasi unicamente dal Mascellare superiore e dal Jugale.

Mentre sono completamente perdute le ossa Intermascellari e le loro impronte, è visibile tutta la regione laterale delle Mascellari Superiori assai forti ed estese e disposte quasi verticalmente ai lati della porzione anteriore della faccia che rimane così aguzza molto più che nel *Trionyx gangeticus;* fortemente inclinata ed anzi vicina alla verticale è la posizione delle ossa Jugali, delle quali il destro è, ora colla materia ossea ora colla semplice impronta, quasi completamente visibile, mentre il sinistro non ci presenta che il processo orbitale.

Dietro le cavità orbitali quasi circolari ed aprentisi quasi verticalmente allo infuori e poco in avanti e separati da quelle da ponti ossei di mezzo centimetro di lunghezza, troviamo due larghi e corti fori di forma, nel completo, triangolari, limitati allo avanti dal sistema dei Frontali e dai Jugali, allo infuori dai Jugali ed allo indietro dai Parietali, dai Prootici e dai Quadrati e che si continuano più superficialmente allo indietro nelle vere Fosse Temporali: sul fondo di queste riesco a distinguere (per la sinistra che è l'unica scoperta) la parte spettante ai Parietali,

all'Occipitale Superiore, al Pro- ed Opisto-otico, ai Quadrati ed agli Squamosi.

Tutte queste ossa hanno la posizione e relazioni normali quali si incontrano nel cranio dei Trionichidi in generale; sono però collocate in modo da costituire alla fossa temporale un fondo fortemente declive allo infuori ed, essendo in generale assai strette ed allungate, concorrono ad accentuare il carattere della estensione in lunghezza allo intiero cranio, allontanando quindi la sua forma da quella del genere *Trionyx* nel moderno stretto senso, avvicinandola invece a quella dei generi *Aspilus* e *Chitra*.

L'apertura auditiva è decisamente triangolare, colla base in alto e l'apice in basso: essa è collocata quasi verticalmente sul lato del cranio ed è unicamente circoscritta dal Quadrato, cosa del resto affatto normale. L'Occipitale Superiore molto sviluppato e robusto si estendeva allo indietro in un forte processo che doveva molto allungarsi oltre le altre ossa del lato posteriore del cranio e che era marcato da due forti creste infero-laterali, ma che sgraziatamente è rotto poco oltre l'origine sua. Non è poi possibile il riconoscer la forma degli Occipitali Esterni ed Occipitale Inferiore mancanti o quasi completamente mascherati dalla roccia, e neppure delle altre ossa della faccia inferiore del cranio.

La Mandibola inferiore, per la quale pure non ci è dato il potere con sicurezza fissare i limiti fra i diversi elementi ossei che la costituiscono, è robustissima, con un bordo alveolare tagliente dal quale la faccia interna discendeva a piano inclinato verso l'interno ed in basso, mentre la faccia esterna e verticale è alquanto incavata a grondaia orizzontale con sporgenza maggiore in corrispondenza del bordo inferiore e men dichiarata in corrispondenza del bordo alveolare. Ciascun ramo mandibolare mostra, a metà circa della sua lunghezza, un'Apofisi Coronoide molto pronunziata la di cui terminazione superiore è ancor nascosta nella roccia; malgrado ciò, in corrispondenza di essa ho misurato, per la Mandibola, non meno di 33 mm. di altezza. Dall'Apofisi Coronoide si discende lentamente alla ampia faccia di articolazione pel Quadrato, la qual faccia è amplificata da espansione locale esterna dell'osso Articolare, e quindi si seguita a discendere all'angolo posteriore del ramo. Tale angolo essendo collocato molto allo indietro, noi abbiamo posteriormente alla faccia articolare un potente braccio di leva per la inserzione di altrettanto potenti muscoli masticatori.

Infine, sotto al ramo mandibolare destro, scorgo, ancora impiantati nella roccia, diversi residui di ossa abbastanza robuste, delle quali non è dato verificare esattamente la forma, ma che però, pel numero e la posizione, devono sicuramente rappresentare le corna destre ossificate dello Apparato Joideo.

Enumerate sommariamente le diverse parti ancora conservate di questo interessante esemplare, altro non mi resta che ricordare i vincoli di parentela che, a mio credere, egli dimostra cogli altri Chelonii finor conosciuti. I dettagli scoperti, benchè incompleti, permettono di stabilire con sicurezza trattarsi di un Trionichide. In questa famiglia poi noi troviamo, nel genere *Aspilus* GRAY, la riunione dei caratteri che sono risultati dalle precedenti enumerazione e descrizione, cioè: il contorno generale del cranio stretto ed allungatissimo con esagerazione della lunghezza mediante il robusto e trigono processo posteriore del Sopra-Occipitale, la sua generale depressione, il muso molto aguzzo, le orbite quasi circolari, la forma e l'estensione dei Prefrontali, nonchè forma, estensione, disposizione e rapporti delle ossa componenti il fondo delle fosse temporali, l'apertura trigona delle cavità auditive; infine la forma della mandibola, la posizione del suo bordo alveolare e suoi rapporti colle faccie interna ed esterna dell'osso, l'enorme sviluppo della Apofisi Coronoide, quello della faccia articolare pel Quadrato e poi quello dell'Angolare in modo da fornire uno sviluppato braccio di leva adatto ad energici movimenti della mandibola.

Il genere *Aspilus* coi suoi limiti presenti non comprende che tre specie viventi, fra le quali la sola completamente conosciuta, od *A. cariniferus*, è di mole molto minore dello individuo che fornì l'esemplare Cortesiano. La sua odierna distribuzione geografica è pure molto limitata, essendo pressochè ridotta a Giava ed in generale alle Molucche. Anche le altre due specie non godono di una molto più vasta estensione geografica. Pare invece da quanto precede che in altri tempi questo genere avesse rappresentanti, benchè scarsi, anche in Europa e che tali rappresentanti raggiungessero dimensioni relativamente considerevoli.

Nel genere *Aspilus*, come in qualche altro odierno genere di Trionichidi, le callosità sternali sono due sole e piccole e ridotte alle estremità esterne della faccia ventrale dello animale. Tale carattere non posso, per la natura stessa della parte conservata, controllare in alcun modo. Su questo carattere però mi posso

fondare per asserire che nessuna delle specie di *Trionyx* finora state scoperte in Europa allo stato fossile può venir riferita al genere *Aspilus*.

Al nuovo e relativamente gigantesco esemplare europeo di *Aspilus*, appartenente ad altri tempi geologici, propongo di dare il nome specifico di *A. Cortesii*, dedicandolo alla memoria di chi lo rinvenne e ce lo trasmise.

Solo mi rincresce non potere indicare il luogo esatto in cui questo prezioso avanzo sia stato trovato ed in qual piano dei terreni terziarii. Nel catalogo del Cortesi, m'informa lo Strobel, non vi era altra indicazione che quella sopra citata, nessuna allusione al terreno, alla località, ai fossili concomitanti. L'esame della dura marna sabbioso-calcarea con traccie indeterminabili di molluschi d'acqua dolce che avviluppava e riempie il fossile mi indurrebbe ad ammettere si tratti piuttosto di Miocene superiore; ma non faccio che supporre, il materiale litologico potendo troppo spesso assomigliarsi per terreni cronologicamente molto distanti. Suppongo infine (per la natura locale delle Collezioni e studii del Cortesi) che la località ove fu rinvenuto il fossile debba essere un qualche angolo del Piacentino o del Parmigiano (1).

Il mio lavoro è finito: dal complesso delle osservazioni fatte su campioni isolati trovati in località abbastanza lontane e sparse ed appartenenti a piani geologici diversi siamo venuti a conclusioni isolate bensì, ma tuttavia interessanti per la presenza di tipi finora sconosciuti in Italia vuoi nei tempi andati vuoi nei presenti. Nutro fiducia che i fatti segnalati si allargheranno, si moltiplicheranno, e le reti che collegano gli organismi del passato fra loro e coi presenti ci appariranno presto chiare e patenti. A tale risultato cercherò di concorrere con tutte le mie forze.

Torino, 27 marzo 1885.

---

(1) Da gentile comunicazione avuta dal Prof. Strobel durante la correzione delle bozze, rilevo che la roccia che racchiude il presente fossile è identica a quella che racchiude il *Cetotherium Cortesii* ed avanzi non ancor determinati di *Chelone* trovati in Montezago. Risulta quindi sotto molti aspetti probabile che anche l'*Aspilus Cortesii* sia di tale località, e che abbia a ritenersi, al paro degli altri animali che dovevano accompagnarlo, siccome pliocenico.

TAV. XI

Il Socio Lessona in questa adunanza presenta ancora una « *Monografia dei Sauri italiani* », lavoro manoscritto del signor Dott. L. Camerano, che è affidato ad una Commissione incaricata di esaminarlo, come quello che, secondo il desiderio dell'autore, sarebbe destinato ai volumi delle *Memorie*.

L'Accademico Segretario
A. Sobrero.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Maggio

1885.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 3 Maggio 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Comm. Vincenzo PROMIS legge la seguente Memoria:

MEDAGLIA COMMEMORATIVA
DELLA
SPEDIZIONE SARDA CONTRO TRIPOLI
NEL 1825.

In questi tempi in cui molto si parla di spedizioni in Africa, ed in cui come per incidente ritornò alla memoria la già antica ma sempre gloriosa spedizione di Tripoli del 1825, quando la piccola marineria Sarda fece sì buona prova di sè rialzando il suo prestigio ed in quelle lontane regioni facendo rispettare la Croce Sabauda, parvemi quasi un dovere far noto colle stampe un monumento che rammemora quel fatto e che, essendo unico esemplare, da quasi nessuno è conosciuto. È una piccola lacuna che riempio nella storia metallica dell'antica nostra Monarchia, ed una pietruzza che aggiungo al nobile monumento delle glorie dell'augusta Casa di Savoia.

L'oggetto di cui intendo parlare è una medaglia lavorata a tutto rilievo con pezzi in argento dorato saldati su due lastre di rame pure dorate (1).

Essa fu lavorata da un certo G. Grosso ed offerta al Re Carlo Alberto nei primordii del suo regno. Da un lato vedesi la città di Tripoli e la flotta della Reggenza fulminate da un'aquila volante collo scudo di Savoia in petto e tenente un caduceo fra gli artigli, a denotare il commercio Sardo assai fiorente allora in quello Stato. All'esergo leggesi: COMBATTIMENTO DELLA SQVADRA SARDA — CONTRO TRIPOLI — 27 7BRE. 1825 — DEDICATO A S. R. M. — CARLO ALBERTO — G. GROSSO F.

Nel rovescio evvi lo stemma del Regno di Sardegna, con in cuore l'aquila di Savoia, con corona reale, e medaglia dell'Annunziata pendente da due festoni, sostenuto da due leoni, e circondato da trofei di armi e bandiere allo stemma reale, con uno scudo a sinistra colle cifre C. A.; il tutto posato su uno zoccolo che finisce in elegante fregio a fogliami.

---

(1) Si conserva nel Medagliere di S. M., nella ricca serie di medaglie storiche italiane, che ne sono pregevole parte.

C.A.
COMBATTIMENTO DELLA SQUADRA SARDA
CONTRO TRIPOLI . 27 . 7BRE . 1825
DEDICATO A S . R . M
CARLO ALBERTO
G. GROSSO . F.

Vien letto dal Socio Prof. Ermanno FERRERO il seguente scritto

SUI

NUOVI STUDII

DI P. WILLEMS

INTORNO AL

SENATO DELLA REPUBBLICA ROMANA.

Fra i più importanti lavori usciti negli ultimi anni intorno all'antichità romana si deve giustamente annoverare l'opera del professore Willems dell'Università di Lovanio: *Le sénat de la république romaine*, della quale il primo volume apparve nel 1878, il secondo nel 1883.

Autorevoli critici d'ogni paese sottoposero ad esame l'opera del Willems, e, se non tutti furono concordi nell'accettarne le teorie, furono però unanimi nel lodare la singolare diligenza, l'estesa cognizione delle fonti antiche e dei lavori moderni, la sagacia critica, l'ammirabile chiarezza nel distribuire e nell'esporre l'ampia materia da lui studiata.

Di quest'opera non è qui luogo ch'io torni a parlare: essa omai è entrata nel dominio della scienza; niuno può ora imprendere investigazioni sulla storia e sulla costituzione di Roma prima dell'impero senza conoscerla e giovarsene con vantaggio. Mio desiderio è chiamare l'attenzione de' miei colleghi sovra un volumetto di appendici, estratto dalla seconda edizione or ora uscita del primo volume e dal chiaro autore offerto all'Accademia.

Di queste cinque appendici la prima, concernente le espressioni *ornamenta consularia*, *praetoria*; *sententiam dicere loco praetorio*, *consulari*; *allegi inter praetorios*, *consulares*, era stata compresa nella prima edizione; qui appare di nuovo con aggiunte; mantiene la medesima opinione già sostenuta contro il

Nipperdey ed il Mommsen, ed ora anche contro il Bloch (1). dell'identità della collazione di un grado senatorio determinato con l'*adlectio* fra i senatori di quel grado. Non mi soffermerò a questa appendice, nè alle due ultime concernenti due monumenti epigrafici da poco scoperti; l'una il decreto reso a Roma da un pretore, assistito da un consiglio, per delegazione del senato, in una quistione di confini fra le città d'*Adramytium* e Pergamo dell'Asia Minore, che si legge in un frammento d'iscrizione greca trovata nella prima città (2), e il quale, dall'esame dei nomi, che ancor si scorgono, de' componenti il consiglio, è dal Willems assegnato al principio del secolo I av. C.; — l'altra un senatoconsulto, reso fra il 150 e il 146 av. C., in una contestazione territoriale fra le città di Melitea e *Narthakion* nella Tessalia, donde proviene la greca iscrizione, che lo ha conservato (3). Indicherò in brevi parole il contenuto delle altre due, nelle quali l'autore, a parer mio, vittoriosamente conferma le sue opinioni sulla composizione del senato nel tempo più antico della repubblica e sui plebisciti Ovinio ed Atinio, il primo dei quali attribuì ai censori la *lectio senatus*, il secondo aprì il senato a coloro, che avevano occupato il tribunato della plebe.

Il principio fondamentale della teoria del Willems sulla composizione più antica del senato si è che in questo non sedessero che patrizii fino al 400 av. C., in cui fu eletto il primo tribuno consolare plebeo; elezione, che in diritto si poteva fare sin dal 444, in cui s'istituì il tribunato consolare, al quale potevano aspirare altresì i plebei. Sì fatta teoria non concorda con la tradizione, riferita da Livio e da Festo, che i consoli del primo anno della repubblica, Bruto, secondo il primo, Valerio Publicola, secondo l'altro, per riempire i posti lasciati vuoti nel senato da Tarquinio Superbo, v'abbiano nominato plebei: tradizione generalmente ammessa dai moderni, come dal Becker, dal Mommsen, dal Lange, dal nostro Lattes, ecc. La teoria del Willems ne'suoi critici trovò partigiani ed avversarii. Fra questi

(1) *De decretis functorum magistratuum ornamentis. — De adlectione in ordines functorum magistratuum*, Lutetiae Parisiorum, 1883.

(2) Ripubblicata dal Mommsen nell'*Eph. ep.*, IV, p. 212-222.

(3) Pubblicata dal Latichew nel *Bull. de corr. hellén.*, VI, 1882, pagine 356-387.

ultimi il Soltau (1) ed il Lange (2); il primo seguace dell'opinione del Mommsen che nel senato patrizio-plebeo, a partire dal principio della repubblica, esistesse un *concilium* di senatori patrizii, il secondo autore di una propria teoria ammettente un *concilium patrum familiarum gentium patriciarum.*

L'argomento principale degli avversarii del Willems è la nota formola *patres conscripti* interpretata per *patres et conscripti*, nel primo vocabolo intendendosi i senatori patrizii, nel secondo i plebei. Il nostro autore la sottopone di nuovo a minuto esame. La voce *conscripti*, se è spiegata nel senso di senatori plebei da Livio, Festo ed alcuni autori presso Servio, che ne tace il nome, ha però presso altri autori, pure non indicati nominalmente dal detto scoliaste dell'*Eneide*, e presso Dionisio d'Alicarnasso, Plutarco, Lido, il valore di aggettivo congiunto a *patres;* onde chiaramente si scorge come il significato di essa fosse divenuto un problema filologico al finire della repubblica. Il Willems insiste sulla spiegazione già data nel suo libro; cioè all'origine tutti i senatori essersi chiamati *patres*, perchè il senato era composto di tutti i *patres familias seniores*, tutti patrizii (onde le espressioni, che rimasero nell'indicare le attribuzioni del senato rispetto ai comizii o al popolo: *patrum auctoritas* ed *auspicia patrum* o *interregnum); alla parola *patres* succedere la formola *patres conscripti*, iscritti cioè sulla lista senatoria, quando solo più una parte dei *patres familias* patrizii compose il senato: ma in luogo di questa formola ufficiale gli scrittori chiamare sovente i membri di quest'assemblea col solo nome di *patres.*

All'obbiezione, mossagli dal Soltau, che contro la sinonimia di *patres* e di *senatus* sta il diverso significato delle formole *patrum auctoritas* e *senatus auctoritas*, risponde il Willems osservando che la prima restò in uso sino alla fine della repubblica per designare specialmente l'approvazione delle deliberazioni dei comizii prima delle leggi Publilia e Menia, e, dopo queste, l'approvazione delle rogazioni dei magistrati da presentarsi al voto popolare, mentre non si può affermare che le espressioni *senatus auctoritas* e *senatus consultum* fossero distinte in modo rigoroso sin dal tempo della repubblica, e la prima

(1) *Philologische Rundschau*, IV, 1884, n. 2.
(2) *Jenaer Literaturzeitung*, 1879, 14 giugno.

avesse un senso preciso, determinato, com'ebbe più tardi; *patrum auctoritas*, *senatus consultum*, *senatus auctoritas* designare determinazioni di una sola assemblea, non già la prima di una riunione dei soli senatori patrizii o dei *patrum familiarum gentium patriciarum*.

Il Willems ammette che l'interrè fosse sempre un patrizio, anzi un senatore patrizio curule. Ma non trova un argomento in favore de' suoi avversarii nella formola *patres ex se interregem produnt*, la quale non ha alcun valore ufficiale, appartiene alla costituzione ideale, che Cicerone espone nel suo libro *De legibus*. Egli poi non trova nulla di strano che il senato composto di patrizii e plebei abbia designato il primo interrè di ogni interregno, scegliendolo fra i patrizii. I comizii centuriati, assemblee dei due ordini, non elessero forse sino alle leggi Licinie consoli patrizii? E quando il pontificato massimo fu aperto ai plebei, rimanendo il flaminato ai patrizii, non si videro forse pontefici massimi plebei scegliere flamini patrizii?

Se *patres* designava il senato patrizio-plebeo, non poteva essere sinonimo di *patricii?* Questa sinonimia esiste, risponde il Willems, sino a che il senato restò esclusivamente patrizio; ma negli ultimi secoli della repubblica *patres* diventò sinonimo di *optimates*, di quella *nobilitas*, in cui le famiglie plebee per numero sopravanzavano le famiglie patrizie. Ecco anche un argomento contro i sostenitori dell'opinione che *patres* non designò che i senatori patrizii. Come avrebbe potuto questa parola, se avesse avuto tale significato ristretto, dopo l'ammessione de' plebei nel senato, designare i nobili? Finalmente il nostro autore ribatte ancora alcune altre minori obbiezioni e inesatte interpretazioni della sua teoria, e conchiude il senato essere restato l'organo esclusivo del patriziato nel primo secolo della repubblica, non potersi in niuna maniera ammettere la presenza di plebei talmente devoti ai patrizii da restare sempre muti spettatori delle discussioni, in cui si combattevano tutti i conati della plebe per raggiungere l'uguaglianza con l'ordine privilegiato. Non potersi ammettere una riunione di senatori patrizii diversa dall'intero senato, ciò che ripugna alla tradizione, la quale riconosce nell'organismo costituzionale di Roma repubblicana tre soli poteri: popolo, senato, magistrature. Nè Polibio, diligente osservatore, nè il patrizio Cesare, nè i senatori plebei Cicerone e Sallustio fanno la più lieve allusione alle deliberazioni di senatori patrizii.

Il sistema del Willems sulla composizione del senato al principio dell'evo repubblicano ha un grande vantaggio sugli altri. Proviene naturalmente, quasi sempre limpidamente, dalle fonti antiche, senza interpretazioni torturate od ipotesi infondate. Esso concorda con lo svolgimento della storia interna di Roma nel primo secolo della repubblica e con l'indole logica del popolo e della costituzione. Tale sistema non è nuovo; ma niuno, prima del Willems, lo espose in maniera così compiuta. Niuno dimostrò meglio di lui la debole base, su cui poggiano gli opposti sistemi accolti specialmente in Germania, dove nell'immenso progresso, che dal Niebuhr in poi compierono gli studii sulla storia costituzionale di Roma, non iscarseggiarono le ipotesi incaute anche ne' sistemi dei migliori. In queste aggiunte alla sua opera l'illustre professore di Lovanio, respingendo le obbiezioni fattegli, ebbe campo di svolgere meglio e consolidare la sua teoria.

Nella terza appendice il Willems mantiene contro il Lange (1) i diritti senatorii attribuiti al flamine di Giove e, ciò che è di maggior importanza, le teorie sui plebisciti Ovinio ed Atinio.

Il primo, per il quale l'autore mantiene la data dal 318 al 312 av. C., stabilì, secondo le parole di Festo, *ut censores ex omni ordine optimum quemque in senatum legerent. Ex omni ordine magistratuum* interpretò il Willems contro il Meier e il Becker, che sostenevano doversi leggere *ex omni ordine civium*, e il Lange, che diede una più ristretta interpretazione, cioè *ex omni ordine magistratuum curulium*. L'opinione del Meier e del Becker fu ripresa in una recente opera sulla costituzione romana, quella cioè dell'Herzog (2); l'altra fu di nuovo propugnata dal suo autore. L'argomentazione del Willems contro l'Herzog e sopratutto contro il lungo e complicato ragionamento del Lange non può in brevi parole essere riepilogata. Circa il plebiscito Atinio egli conforta la sua opinione, che sia stato votato fra il 123 e il 115; mentre il Lange lo reputa anteriore al 209.

---

(1) *De plebiscitis Ovinio et Atinio disputatio;* Lipsiae, 1878; *Jen. Literaturz.* citata.

(2) *Geschichte und System der röm. Staatsverfassung,* t. I. Leipzig, 1884, p. 882-83.

Il Socio Prof. Ariodante Fabretti prosegue la lettura della sua Memoria sugli Statuti suntuari di Perugia, che egli illustra con opportuni commenti e raffronta con usi e leggi d'altri paesi.

Adunanza del 17 Maggio 1885

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Prof. Ariodante Fabretti annunzia alla Classe la morte del Socio Corrispondente Raffaele Garrucci; tocca dei molti, varii ed importanti lavori da lui pubblicati a mano a mano, e loda l'operosità e l'erudizione che procacciarono al Garrucci onorevole fama negli studi di epigrafia, di numismatica e di letteratura archeologica.

Viene pure dallo stesso Socio Prof. Ariodante Fabretti continuata la lettura della sua Memoria sulle leggi suntuarie di Perugia e tratta delle riforme concernenti specialmente il vestire delle donne, e prescritte dal Comune di Perugia negli anni 1445 e 1460.

L'Accademico Segretario
Gaspare Gorresio.

CLASSI UNITE

—

Maggio

1885.

CLASSI UNITE

Adunanza del 17 Maggio 1885.

In questa adunanza l'Accademia elegge alla carica triennale di suo Vice-Presidente il sig. Comm. Prof. Ariodante FABRETTI, Socio della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

L'Accademico Segretario
A. SOBRERO.

ERRATA-CORRIGE

A pag. 862 della disp. 6ª (Aprile), lin. 1ª e 2ª si legga:

Il Socio NACCARI presenta ancora e legge la seguente Nota del sig. Dott. A. BATTELLI:

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

E

OPERE ACQUISTATE PER LA SUA BIBLIOTECA

dal 1° al 31 Maggio 1885

NB. Le pubblicazioni notate con un asterisco si hanno in cambio; quelle notate con due asterischi si comprano; quelle senza asterisco si ricevono in dono.

	Donatori
* Rad Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti; Knjiga LXXII (matem. prirodoslovni Razredi), V. I. U. Zagrebu, 1885; in-8°.	Acc. di Sc. ed Arti degli Slavi merid. (Agram).
* Viestnik hrvatskoga arkeologičkoga Družtra; Godina VII, Br. 2. U. Zagrebu, 1885; in-8°.	Soc. archeologica di Agram.
* Mémoires de la Société des Antiquaires de Picardie: Documents inédits concernant la Province; t. X. Amiens, 1883; in-4°.	Società degli Antiquari di Piccardia (Amiens).
* Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie von Wetenschappen; Afdeeling Natuurkunde, tweede Reeks, Deel XIX, XX. Amsterdam, 1884; in-8°.	R. Accademia delle Scienze di Amsterdam.
Naam — en Zaakregister op de Verslagen op de Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie von Wetenschappen: Afdeeling Natuurkunde; tweede Reeks, Deel I-X. Amsterdam, 1884; in-8°.	Id.
Jarboek von der K. Akademie von Wetenschappen gewestigd te Amsterdam, voor 1883. Amsterdam; in-8°.	Id.
Τὰ κατὰ τὴν τεσσαρακοστὴν τετάρτην πρυτανεῖαν τοῦ ἐθνικοῦ πανεπιστημίου ὑπὸ Παναγιώτου Γ. Κυριακοῦ Πρυτανέως κτλ. Ἐν Ἀθηναῖς. 1884; 1 vol. in-8°.	Università di Atene.
Περὶ ἀδικήματος καὶ ποίνης ἐν τῇ ἀρχάια ἑλληνική τραγῳδία; Λόγος ἐκφωνηθείσῃ 16 δεκεμβρίου 1884 ὑπό Κ. Ν. Κωστη. Ἀθήνησι, 1885; 1 fasc. in-8°.	Id.
Ἀναγράφη τῶν κατὰ το ἀκαδήμαικον ἔτος 1884-85 ἄρχον τοῦ ἐν Ἀθηναῖς ἐθνικοῦ πανεπιστημίου τῶν ἐπιστημονικῶν συλλογῶν καὶ παραρτηματῶν ἀυτοῦ, καὶ πρόγραμμα τῶν κατὰ το χειμερινὸν ἑξάμηνον 1884-85 διδαχθησομένων ἐν ἀυτῷ μαθημάτων. Ἐν Ἀθήναις, 1884; 1 fasc. in-8°.	Id.

Università J. HOPKINS (Baltimora).

* Johns HOPKINS University Circulars, etc.; vol. IV, n. 39. Baltimore, 1885; in-4°.

Berlino. * *

Fortschritte der Physik im Jahrgang 1881; Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin; XXXVII Jahrgang, redigirt von Prof. Dr. NEESEN; 1 Abth. Berlin, 1885; in-8°.

Società di Geogr. comm. di Bordeaux.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux, etc.; 2e série, VIIIe année, n. 8, 9. Bordeaux, 1885; in-8°.

R. Osservatorio di Brusselle.

* Observations météorologiques faites aux stations internationales de la Belgique et des Pays-Bas sous la direction de J.-C. HOUZEAU, et de C.-H.-D. BUIJS-BALLOT; 4e année, 1880. Bruxelles, 1884; 1 fasc. in-4°.

Id.

Observatoire R. de Bruxelles. — Diagrammes du météorographe VAN RYSSELBERGHE; 1879-1880-1881-1882. Bruxelles, 1883; 2 fasc. in-fol.

R. Museo di Storia natur. del Belgio (Brusselle).

* Musée R. d'Histoire naturelle de Belgique — Service de la Carte géologique du Royaume: Explication des feuilles de Natoye, de Clavier, de Dinant, par M. É. DUPONT; de la feuille de Bilsen, par M. É. VAN den BROECK: de la feuille de Bruxelles, par M. RUTOT, etc. Bruxelles, 1883; 5 fasc. in-8° gr.

Società belga di Microscopia (Brusselle).

* Bulletin de la Société belge de Microscopie; t. XI, n. 6. Bruxelles, 1885; in-8°.

Soc. Scientifica Argentina (Buenos Aires).

* Anales de la Sociedad cientifica Argentina, etc.; t. XIX, entrega 3. Buenos Aires, 1885; in-8°.

Accad. Rumena delle Scienze (Bukarest).

* Analele Academiei romåne; serie 2a, t. VI, 1883-84, — Sectiunea 1a, partea administrativă si desbaterile. Bucuresci, 1884; in-4°.

Id.

* Documente privitóre la Istoria românilor culese de Ludoxiu de HURMUZAKI, publicate sub auspiciile Academiei române, si ale Ministeriuluĭ Cultelor și al Instructiunei Publice; vol. IV, parte 2a, 1600-1650, etc. Bucurescĭ, 1884; in-4°.

Id.

Fragmente zur Geschichte der rumänenvon Ludoxius Freiherrn von HURMUZAKI, heraus. v. k. Rumänischen Cultus-und Unterrichts-Ministerium unter der Aufsicht der K. Rum. Akad. der Wiss.; III Band. Bucurescĭ, 1884; in-8°.

Società Asiatica del Bengala (Calcutta).

* Journal of the Asiatic Society of Bengal; vol. LIII, part. 1, special number; 1884. Calcutta, 1884; in-8°.

La Direzione (Cambridge, Mass.).

* Science - an illustrated weekly Journal etc.; vol. V, n. 114, 115, 116, 117, 118. Cambridge, Mass., 1884; in-4°.

* The Scientific Transactions of the R. Dublin Society; vol. III, series 2, n. 4, 5, 6. Dublin, 1884-85; in-4°. — Reale Società di Dublino.

The Scientific Proceedings of the Dublin Society; vol. IV (n. s.), parts 5, 6. Dublin, 1884-85; in-8°. — Id.

* Journal of the Academy of nat. Sciences of Philadelphia; second series, vol. IX, part 1. Philadelphia, 1884; in-4°. — Acc. di Sc. nat. di Filadelfia.

Proceedings of the Academy of natural Science of Philadelphia; part 1, January-March, 1885. Philadelphia; in-8°. — Id.

Archives des Sciences physiques et naturelles; troisième période, t. XIII, n. 5. Genève, 1885; in-8°. — Ginevra. * *

* Nachrichten von der königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen: aus dem Iahre 1884, n. 1-13. Göttingen, 1884; in-8° gr. — R. Soc. delle Sc. di Gottinga.

Annalen der Physik und Chemie etc.; neue Folge, Band XXIV, XXV, Heft 1. Leipzig, 1885; in-8°. — Lipsia. * *

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie, etc., Band IX, Stück 4. Leipzig, 1885; in-8°. — Id.

* The quarterly Journal of the geological Society of London, etc.; vol. XLI. part. 2, n. 162. London, 1885; in-8°. — Società geologica di Londra.

* Monthly Notices of the R. astronomical Society of London; vol. XLV, n. 6. London, 1885; in-8°. — R. Soc. astronom. di Londra.

The Annals and Magazine of nat. history, including Zoology, Botany and Geology; vol. XV, n. 89. London, 1885; in-8°. — Londra. * *

Nature — a weekly illustrated Journal of Science, etc.; vol. XXXI, n. 808-812. London, 1885; in-4°. — Londra. * *

* Boletin de la R. Academia de la Historia, t. VI, cuaderno 1. Madrid, 1885; in-8°. — R. Accademia di Storia (Madrid).

* Anales del Museo nacional de México; t. III, entrega 6. México, 1884; in-4°. — Museo nazionale del Messico.

* Atti della Società crittogamologica italiana residente in Milano; serie 2ª, vol. III, disp. 4. Varese, 1885; in-8° gr. — Soc. crittogam. italiana in Milano.

Patronato d'Assicurazione e Soccorso per gli infortuni del lavoro, amministratore della fondazione G. B. Ponti (eretto in ente morale con R. D. 11 settembre 1883): — Gli infortuni del lavoro nel 1883 e 1884, e la responsabilità degli imprenditori. — Relazioni della Commissione d'inchiesta. Milano, 1885; 1 fasc. in-8°. — Amministrazione della fondazione Ponti (Milano).

R. Istituto Lomb. (Milano). * Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie seconda, vol. XVIII, fasc. 8, 9. Milano, 1885; in-8°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. * Bollettino mensuale della Società meteorologica italiana, pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio C. Alberto in Moncalieri; serie seconda, vol. IV, n 11. Torino, 1884; in-4°.

Id. * Bollettino decadico della Società meteorologica italiana pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Coll. C. Alberto in Moncalieri; anno XIII, n 9. Torino, 1884; in-4°.

Società di St. e d'Arch. ecc. ecc. (Montbéliard). * Bulletin d'Histoire ecclésiastique et d'Archéologie religieuse des Diocèses de Valence, Digne, Gap, Grenoble et Viviers; IX année, 22 livraison, (supplémentaire); 23, 24, 25 livrais., Mars-Août 1884. Montbéliard, 1884; in-8°.

Soc. imp. dei Nat. di Mosca. * Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou, publié sous la direction du Dr. Renard; année 1884, n. 2. Moscou, 1884; in-8°.

Acc. di Stanislas (Nancy). * Mémoires de l'Académie de Stanislas; 1883. — CXXXIV année, 5° série, t. I. Nancy, 1884; in-8°.

Società Reale di Napoli. * Rendiconti dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche, ecc.; anno XXIV, fasc. 3. Napoli 1885; in-4°.

R. Istit. d' Incor. di Napoli. * Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento alle Scienze naturali, economiche e tecnologiche di Napoli; 3ª serie, vol. III. Napoli, 1884; in-4°.

Staz. Zoologica di Napoli. * Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel zugleich ein Repertorium für Mitteelmeerkunde; VI Band, 1 Heft. Berlin, 1885; in-8°.

La Direzione (N. Orléans). Comptes-rendus de l'Athénée Louisianais, etc.; 3° série, t. I, livrais. 3. Nouvelle-Orléans, 1885; in-8°.

La Direzione (Palermo). * Gazzetta chimica italiana, ecc.; t. XV, fasc. 2. Palermo, 1885; in-8°.

Il Governo di Francia (Parigi). Inventaire-sommaire des Archives départementales antérieures à 1790, etc. Archives civiles, série *A* (Somme), t. I, n. 1 à 66; série *B*, n. 1 à 1664. Amiens, 1883; in-4°.

Id. — Série *A* et *B* (Allier), t. I; (Lot), t. I. Moulins et Cahors, 1883; in-4°.

Id. — Série *B* (suite) — (Isère), t. II; (Haude-Saône), t. III. Grenoble et Vesoul; 1884; in-4°.

Id. — Série *C* (Bouches-du-Rhône), t. I, n. 1 à 985; (Marne), t. I; — Intendence de Champagne, t. II (Ville de Dijon); — (Ain) administration provinciale, etc. Marseille, Chalons, Dijon, Bourg, 1884; in-4°.

Inventaire--sommaire des Archives départementales antérieures à 1790, etc. Archives civiles, série *E* (Aube), t. I, 1e partie (Seine-et-Oise), n. 3994 à 4901. Troyes. Versailles, 1884; in-4°. — Il Governo di Francia (Parigi).

—— Série *E*, supplément (Var), t. I. Paris, 1882; in-4°. — Id.

—— Archives ecclésiastiques, série *G*, n. 1 à 1343, t. I (Vienne); série *G* et *H*, t. IV, 1e partie (Sarthe); 2e partie (Loire-Inférieure). Poitiers, Le Mans et Nantes, 1883-84; in-4°. — Id.

—— Archives Communales etc. (Ville de Bourg), série *AA*, série *HH*, 1e à Ce partie. Bourg, 1872-78; 6 fasc. in-4°. — Id.

—— Archives hospitalières etc.; Hospice de Condom (Gers). Auch, 1883, 1 vol. in-4°. — Id.

—— Des Archives de l'Hôpital de Comines. Lille, 1884; 1 fasc. in-4°. — Id.

—— Relevé des documents intéressant le département de Seine-et-Marne, conservés dans les bibliothèques communales de Meaux, Melun et Provins, etc. Fontainebleau, 1883; 1 vol. in-4°. — Id.

* Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1884; 3, 4, 5 part. Paris, 1884; in-8°. — Soc. zoologica di Francia (Parigi).

* Bulletin de la Société géologique de France; 3e série, t. XI, 1883, n. 8; t. XII, 1884, n. 8. Paris, 1884; in-8°. — Società geologica di Francia (Parigi).

Comptes rendus des séances de la Commission centrale de la Société de Géographie, etc.; 1885, n. 7 et 8, pag. 209-272. Paris; in-8°. — Soc. di Geografia (Parigi).

Annales de Chimie et de Physique, par MM. Chevreul, Boussingault, Berthelot, etc; 6e série, t. IV, Avril, t. V, Mai, 1885. Paris; in-8°. — Parigi. * *

Revue de Linguistique et de Philologie comparée, etc.; t. XVIII, 15 Avril 1885. Paris; in-8°. — Parigi. * *

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, etc.; 3e série, t. XII, n. 135. Paris, 1885; in-4°. — Parigi. * *

Séances et travaux de l'Académie des Sciences morales et politiques (Institut de France); — Compte-rendu par M. Ch. Vergé sous la direction de M. Jules Simon, etc., nouv. série, t. XXIII, n. 5 et 6. Paris, 1885; in-8°. — Parigi. * *

Revue archéologique (antiquité et moyen âge) publiée sous la direction de MM. Alex. Bertrand et G. Perrot, Membres de l'Institut; 3e série, t. V, Mars-Avril, 1885. Paris; in-8°. — Parigi. * *

Parigi. * * — Journal de Conchyliologie comprenant l'étude des mollusques vivants et fossiles, publié sous la direction de H. CROSSE et P. FISCHER; 3e série, t. XXIV, n. 4.

R. Soc. geologica di Cornwall (Penzance). — Transactions of the R. geological Society of Cornwall, etc.; vol. X, part. 7. Penzance, 1885; in-8°.

Comit. geologico della Russia (Pietroborgo). — * Comitato geologico dell'Impero Russo; t. IV, n 3 (in lingua russa). Pietroborgo, 1885; in-8°.

Accad. Imperiale delle Scienze di Pietroborgo. — * Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétersbourg; 7e série, t XXXII, n. 4-13. St.-Pétersbourg, 1884; in-4°.

Id. — Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétersbourg; t. XXIX, n. 3, 4. St.-Pétersbourg, 1884; in-4°.

Soc. fisico-chimica di Pietroborgo. — Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de St.-Pétersbourg, t. XVII, n. 3, 4. St.-Pétersbourg, 1885; in-8°.

Soc. Toscana di Scienze nat. (Pisa). — * Atti della Società toscana di Scienze naturali. – Processi verbali, vol. IV, pag. 167-220. Pisa, 1885; in-8°.

Ministero delle Finanze (Roma). — Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale; anno II, Marzo e Aprile 1885. Roma, 1885; in-8°.

Ministero d'Agr., Ind. e Comm. (Roma). — Annali di statistica; serie 4a, parte 1a, 2a e 3a. Roma, 1884; in-8°.

Id. — Bollettino di notizie sul Credito e la Previdenza; anno III, n. 6. Roma, 1885; in-8°.

Ministero dei Lavori pubbl. (Roma). — Memorie del LORGNA, dello STRATICO e del BOSCOVICH relative alla sistemazione dell'Adige, e piano d'avviso del LORGNA per la sistemazione del Brenta. Padova, 1885; 1 fasc. in-8° gr.

R. Accademia de' Lincei (Roma). — * Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, ecc.; vol. I, fasc. 9-11. Roma, 1885; in-8° gr.

Società degli Spettr. ital. (Roma). — Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani, raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. TACCHINI; vol. XIV, disp. 2a e 3a. Roma, 1885; in-4°.

Comitato d'Art. e Genio (Roma). — * Rivista d'Artiglieria e Genio; Marzo 1885. Roma; in-8°.

Id. — Carta dell'alto Egitto, dell'Abissinia e delle regioni limitrofe; scala di 1 a 5,000,000. Roma, foto-lit. del Comitato di Artiglieria e Genio, 1885; 1 fol. in-4°.

Municipio di Roma. — * Bullettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma, ecc.; anno VI, fasc. 3. Roma, 1885; in-8°.

Bilanci comunali per l'anno 1882 — Tariffe del dazio di consumo — Patrimonio dei Comuni capoluoghi di provincia e delle provincie. Roma 1884; 1 vol. in-8° gr. — Ministero d'Agr. Ind. e Comm. (Roma).

Bollettino di notizie sul Credito e la Previdenza, ecc.; anno III, n. 7. Roma, 1885; in-8°. — Id.

* Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei, ecc., anno XXXVII, sessione 1ª, del 16 dicembre 1883. Roma, 1884; in-4°. — Accad. Pontificia de' Nuovi Lincei (Roma).

Raccolta ufficiale delle Leggi e dei Decreti del Regno d'Italia; parte supplementare (serie 3ª); vol. XXVI, anno 1884; dal n. MCLXXVIII al n. MDXLIII; — vol LXXI, dal n. 1838 al n. 2877, Frontispizio e Indice cronologico delle Leggi e dei Decreti: vol. LXXII, — Frontispizio; — vol. LXXIII, anno 1884, dal n. 1838 al n. 2877. Roma; in-8°. — Roma. * *

* Bollettino ufficiale del Ministero dell'Istruzione Pubblica; vol. XI, n. 4. Roma, 1885; in-4°. — Roma. * *

Bollettino di Archeologia e di Storia dalmata; anno VIII, n. 3. Spalato, 1885; in-8°. — Spalato. * *

Acta mathematica — Zeitschrift herausgegeben von G. MITTAG-LEFFLER: VI, 1. Stockholm, 1885; in-4°. — Stoccarda. * *

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, etc.; Jahrgang 1885, I Band, 3 Heft. Stuttgard, 1885; in-8°. — Stoccarda. * *

* Bulletin de la Société académique franco-hispano-portugaise de Toulouse, etc.; t. V, 1884, n. 2. Toulouse, 1884; in-8°. — Soc. accademica Fr.-Ispano-Port. di Tolosa.

* Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino, ecc.; anno XLVIII, n. 3-4. Torino, 1885; in-8°. — R. Acc di Medic. di Torino.

Consiglio Comunale di Torino. — Resoconto dei lavori eseguiti durante la sessione ordinaria d'autunno 1884 e le quattro successive sessioni straordinarie. Torino, 1885; 1 fasc. in-4°. — Il Municipio di Torino.

Congresso delle Camere di Commercio ed Arti del Regno, tenutosi in Torino dal 23 al 29 giugno 1884; Atti ufficiali pubblicati per cura della Camera di Commercio ed Arti di Torino, vol. I. Torino, 1884; in-8° gr. — Camera di Comm. ed Arti di Torino.

Camera di Commercio ed Arti di Torino — Esposizione generale italiana del 1884 in Torino. — Elenco dei premi assegnati agli espositori delle provincie di Torino e Novara, secondo le deliberazioni della Giuria. Torino, 1885; 1 vol. in-8°. — Id.

Consiglio Provin. di Torino. — Atti del Consiglio Provinciale di Torino; anno 1884. Torino, 1885, 1 vol. in-8°.

Club alpino ital. (Torino). — Rivista mensile del Club Alpino italiano pubblicata per cura del Consiglio direttivo (sede centrale); vol. IV, n. 4. Torino 1885; in-8°.

Id. — Bollettino del Club Alpino italiano per l'anno 1884, ecc.; vol. XVIII, n. 51. Torino, 1885; in-8°.

Id. — —— Indice generale dei cinquanta primi numeri (dal 1865 al 1884) compilato per incarico del Consiglio direttivo da L. VACCARONE. Torino, 1885; 1 fasc. in-8°.

L'Unione tipogr. editrice torinese (Torino). — Opere postume di Pietro CERETTI; - Proposta di riforma sociale. - Considerazioni generali circa la caratteristica spiritualità dell'Italia; Introduzione alla coltura generale. Torino, 1885; vol. 2°, in-8°.

Venezia. * * — I diarii di Marino Sanuto, ecc.; t. XIII, fasc. 66. Venezia, 1885; in-4°.

I. R. Soc. geogr. di Vienna. — * Mittheilungen der K. K. geographischen Gesellschaft in Wien; 1884, etc.; XXVII Band (der neuen Folge XVII). Wien, 1884 in-8.

Vienna. * * — Verhandlungen der K. K. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, etc.; XXXIV Band, 2 Halbjahr. Wien, 1885; in-8°.

Governo degli Stati-Uniti d'America (Washington). — Mineral resources of the United States; Albert WILLIAMS, Jr., chief of division of mining statistics and technology. Washington, 1883; 1 vol. in-8°.

Id. — Report of the Suprintendent of the U. S. Coast and geodetic Survey showing the progress of the work, during the fiscal year ending with June 1883; part I, text; part II, sketches. Washington, 1884; in-4°.

Il sig. Principe B. BONCOMPAGNI. — Bullettino di bibliografia e di storia delle Scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. BONCOMPAGNI; t. XVII, Luglio-Agosto 1884. Roma, 1884; in-4°.

L'Autore. — Eduardo ABREU — Algumas Fumagaçóes à carga do Vapor allemáo « Rosario ». Lisboa, 1885; 1 vol. in-8°.

Il Direttore. — Gazzetta delle Campagne, ecc.; Direttore il Sig. Geometra Enrico BARBERO; anno XIV, n. 11. Torino, 1885; in-4°.

L'A. — Alcune formule sui momenti d'inerzia dei poligoni piani; Nota del Professore G. BARDELLI. Milano, 1885; 1 fasc. in-8°.

Gli Autori. — Il Margozzolo – Studio geologico dei Dottori M. BARETTI e F. SACCO. Torino, 1885; 1 fasc. in-8°.

Cenni bibliografici degli studi intrapresi in Germania intorno ai teoremi dell'Ing. Castigliano ed alle loro applicazioni; dell'Ing. Carlo BARZANÒ. Milano, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

* Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. I. Victor CARUS in Leipzig; VIII Jahrg., n. 192, 193, 194, 195. Leipzig, 1885; in-8°. — L'A.

Sur des formules relatives aux intégrales eulériennes; par M. E. CATALAN. Paris, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

* Cosmos; — Comunicazioni sui progressi più recenti e notevoli della Geografia e delle scienze affini, del Prof. Guido CORA; vol. VIII, n. 5, 6, 7; Torino, 1884; in-4°. — L'A.

* The American Journal of Science, editory James D. and E. S. DANA, and B. SILLIMAN, etc ; vol. XXVIII, n. 164, 165, 166. New-Haven 1884; in-8°. — Gli Editori.

La poesia popolare italiana - Studi di Alessandro D'ANCONA. Livorno, 1878; 1 vol. in-16°. — L'A.

Studi sulla letteratura italiana dei primi secoli; per Alessandro D'ANCONA. Ancona, 1884; 1 vol. in-16°. — Id.

Le seconde nozze del coniuge superstite. - Studio storico di Alberto DEL VECCHIO. Firenze, 1885; 1 vol. in-8°. — L'A.

Nei funerali di Giuseppe De Spuches, principe di Galati e duca di Caccamo, celebrati nella chiesa dei PP. Crociferi in Palermo il 22 novembre 1884; Elogio di Vincenzo DI GIOVANNI. Palermo, 1885; 1 fasc. in-8° gr. — La Famiglia De Spuches.

Le iscrizioni antiche doliari di Gaetano MARINI; Annunzio bibliografico, e Prefazione di G. B. DE ROSSI. Roma, 1885; in-4°. — L'A.

Bullettino di Archeologia cristiana del Commend. Giovanni Battista DE ROSSI; quarta serie, anno III, n. 1. Roma, 1884 85; in-8°. — Id.

Bibliografia giuridica italiana e straniera ; — Bollettino mensile pubblicato per cura di Enrico DETKEN, libraio-editore; anno I, n. 3, 4. Napoli 1885; in-8°. — Sig. E. Detken.

On the use of carbon bisulphide in prisms; being an account of experiments made by the late Dr. Henry DRAPER of New-York (from the *Americ. Journal of Science*, vol XXIX, April 1885); 1 fasc. in-8°. — L'A.

Documents sur l'histoire ecclésiastique du moyen âge, publiés par Mgr. Jos.-Auguste DUC, Évêque d'Aoste. Turin, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Cartulaire de l'évêché d'Aoste (XIII° siècle), publié per Mgr. Jos.-Auguste DUC. Turin, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

L'Autore. Revue géologique suisse pour l'année 1884, par Ernest FAVRE; XV. Genève, 1885; 1 fasc. in-8°.

L'A. * Jornal de Sciencias mathematicas e astronomicas publicado pelo Dr. F. GOMES TEIXEIRA; vol. VI, n. 1. Coimbra, 1885; in-8°.

S. LAURA. S. LAURA — Dosimetria, periodico mensile con la libera collaborazione dei medici italiani; anno III, n. 5. Torino, 1885; in-8°.

L'A. Louis XIV et Strasbourg. — Essai sur la politique de la France en Alsace d'après des documents officiels et inédits, par A. LEGRELLE, Dr. ès Lettres. Paris, 1884; 1 vol. in-8°.

L'A. Ing. Gio. MALASPINA; — Gli escavi di *Julia Concordia* e del suo sepolcreto; Conferenza tenuta all' Ateneo Veneto la sera del 27 giugno 1884. Venezia, 1885; 1 fasc. in-8°.

Id. —— 1° supplemento; — Saggio di altimetria della regione Veneto-orientale e paesi confinanti tra il Piave, il Dravo, l'Isonzo e il mare, del Prof. G. MARINELLI. Torino, 1884; in-4°.

L'A. Saint François de Sales Docteur en droit, Avocat, Sénateur; sa correspondance inédite avec les frères Claude et Philippe de Quoex: documents divers, fac-simile et sceaux, par F. MUGNIER. Chambéry, 1885; 1 vol. in-8°.

L'A. Le conflit des lois et l'unification internationale en matière de lettres de change et autres papiers transmissibles par endossement: Rapport présenté à l'Institut de droit international par César NORSA, Avocat à Milan. Bruxelles, 1884; 1 fasc. in-16°.

L'A. Enrico IV, ovvero la Chiesa e l'Impero: Tragedia di Angelo NOTA. Sanremo. 1885; 1 fasc. in-16°.

L'A. La concessione dello Statuto - Notizie di fatto documentate, raccolte dal Barone Antonio MANNO. In Pisa, 1885; 1 fasc. in-8°.

L'A. Nuovi studi sulle relazioni di posizione delle forme geometriche, per Giuseppe PROCENZANO. Napoli, 1885; 1 vol. in-16°.

L'A. Les premières compilations françaises d'histoire ancienne, etc.; par Paul MEYER. Paris, 1885; 1 fasc. in-8°.

L'A. Vincenzo PROMIS — Nuove iscrizioni romane di Torino. Torino, 1885; 1 fasc. in-8°

L'A. Prof. Domenico RAGONA - Sul clima di Assab; 2° articolo. Modena, 1885; 1 fasc. in-16°.

Prof. Domenico RAGONA. - Il « *Foehn* » del 6 Marzo 1885. Modena, 1885; 1 fasc. in-16°. — L'Autore

Sulla velocità dei raggi polarizzati circolarmente nell'interno di un corpo dotato di potere rotatorio; Memoria del Prof. A. RIGHI. Bologna, 1885; 1 fasc. in-4°. — L'A.

Influenza del calore e del magnetismo sulla resistenza elettrica del bismuto; Memoria del Prof. A. RIGHI. Roma, 1884; 1 fasc in-4°. — Id.

Experimentelle Untersuchungen über das Hall'sche Phänomen speciell im Wismuth; von Prof. A. RIGHI (Separatabdruck aus dem *Repertorium der Physik*, herausgegeben von Dr. F. EXNER): 1 fasc. in-8°. — Id.

Recherches expérimentales et théoriques sur la lumière polarisée réfléchie par le pôle d'un aimant; par M. A. RIGHI (Extr. des *Annales de Chimie et de Physique*, 6e série, t. IV, 1885); 1 fasc. in-8°. — Id.

Ein Beitrag zur Morphologie des Leucits; von H. ROSENBUSCH. Heidelberg, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Nuove caverne ossifere nelle Alpi Marittime, ed osservazioni geologiche fatte durante un'ascensione al Mongioie (m. 2631), per il Dott. F. SACCO. Torino, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Contribuzioni alla mineralogia dei vulcani sabatini; parte I, sui proietti minerali vulcanici trovati ad Est del lago di Bracciano; Memoria del Professore G. STRUEVER. Roma, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Le Sénat de la République romaine, par P. WILLEMS, Prof. à l' Université de Louvain; Appendices du tome I et Registres. Louvain, 1885; in-8°. — L'A.

Comment l'air a été liquéfié; Réponse à l'article de M. J. Jamin, secrétaire perpetuel de l'Académie des Sciences, par M. Sigismond de WROBLEWSKI, Prof. à l'Univ. de Cracovie. Paris, 1885; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Sur les phenomènes que presentent les gaz permanents évaporés dans le vide; sur la limite de l'emploi du thermomètre à *hydrogène* et sur la température que l'on obtient par la détente de l'hydrogène liquéfié; par M. S. WROBLEWSKI. Paris, 1885; 3 pag. in-4°. — Id.

Il problema meccanico della figura della Terra, esposto secondo i migliori autori da Ottavio ZANOTTI-BIANCO; parte 2a, lib. I. Torino, 1885; in-8°. — L'A.

Inscriptiones Italiae mediae dialecticae ad archetyporum et librorum fidem edidit Johannes ZVETAIEFF. Lipsiae, MDCCCLXXXIV; 1 vol. in-8°. — L'A.

—— Accedit volumen tabularum. Lipsiae, MDCCCLXXXV; in-fol°. — Id.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Giugno

1885

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 21 Giugno 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. ANGELO GENOCCHI

Il Socio Maggiore Prof. F. SIACCI presenta e legge una Memoria del Prof. Ing. E. CAVALLI col seguente titolo:

LE OVALI DI CARTESIO
CONSIDERATE DAL PUNTO DI VISTA CINEMATICO.

§ **1.** — La teorica delle celebri ovali coniugate immaginate da CARTESIO si divise quasi fino dall'origine sua in due parti. Nell'una, che dopo le ampie pubblicazioni di HUYGENS raggiunse il suo compimento con le Memorie di HERSCHEL, QUETELET, PLANA e STURM, si rintracciarono le proprietà di queste curve considerate dal punto di vista della Diottrica. Nell'altra parte studiaronsi le proprietà delle ovali riguardate esclusivamente dal punto di vista geometrico, dapprima da NEWTON e ROBERVAL e più tardi da CHASLES, DARBOUX, GENOCCHI, ROBERTS, ecc.

Per procedere alla trattazione delle dottrine che si riferiscono alle ovali cartesiane, mi nacque il pensiero che non doveva esser privo d'interesse esaminare queste curve sotto un terzo aspetto, considerandole cioè quali linee descritte da un punto mobile animato da una velocità preconcepita e sollecitato da un'accelerazione diretta continuamente in uno dei tre fuochi di cui le curve sono dotate. In questa Memoria ho tradotto in atto la mia idea. L'ordinamento suo, qualche punto della trattazione analitica, e

sopratutto le ricerche nuove contenutevi, mi lasciano sperare che essa possa prender posto negli Atti della R. Accademia delle Scienze, alla quale ho l'onore di presentarla.

Se il mio lavoro parrà forse assai completo, ciò è in gran parte dovuto ad una interessante bibliografia dovuta al professor LIGUINE, che mi ha sommamente giovato per raccogliere tutti quei dati di cui ho avuto essenziale bisogno, e che si legge nel tomo VI (1882) del *Bulletin des Sciences mathématiques et astronomiques*, p. 40-49.

§ 2. — Per agevolare lo studio che intraprendiamo e per evitare ogni confusione noi designeremo sempre i medesimi punti con le medesime lettere: M sarà sempre il punto mobile; quindi saranno sempre F, F_1 i fuochi interni delle ovali e F_2 il fuoco esterno. Noteremo poi con le lettere r, r_1, r_2 ordinatamente i raggi vettori FM, F_1M, F_2M.

Questo premesso, l'equazione bipolare di due ovali coniugate riferite ai fuochi interni F, F_1 è:

$$m\,r \pm l\,r_1 = n\,c_2 \qquad \ldots\ldots (1);$$

dove l, m, n denotano dei coefficienti numerici e c_2 rappresenta il numero delle unità lineari contenute nella distanza focale FF_1. Il segno superiore del coefficiente l corrisponde all'ovale interna e l'inferiore all'ovale esterna. Se indichiamo con ω l'angolo che il raggio vettore $FM = r$ comprende con l'asse, allora dal triangolo FF_1M si deduce, dopo aver eliminato r_1 mediante la precedente equazione:

$$(l^2 - m^2)\, r^2 - 2\,(l^2 \cos\omega - m n)\, c_2 r + (l^2 - n^2)\, c_2^2 = 0\ ,$$

che rappresenta le ovali cartesiane riferite a coordinate polari ed aventi un fuoco coincidente col polo. Se ora per semplicità di scrittura poniamo:

$$-\frac{m n}{l^2 - m^2}\, c_2 = a\ , \quad \frac{l^2}{l^2 - m^2}\, c_2 = b\ , \quad \frac{l^2 - n^2}{l^2 - m^2}\, c_2^2 = \alpha^2 \quad \ldots (2),$$

quest'equazione si presenta come segue:

$$r^2 - 2\,r\,(a + b\cos\omega) + \alpha^2 = 0 \qquad \ldots\ldots (3).$$

Differenziando si ottiene:

$$[r-(a+b\cos\omega)]\,dr+br\,\mathrm{sen}\,\omega\,.\,d\omega=0\ ;$$

ed indicando con τ l'angolo che la tangente MT ad una delle ovali forma col vettore FM (dalla parte dove l'angolo ω decresce), risulta:

$$\mathrm{tang}\,\tau=\frac{r\,.\,d\omega}{dr}=\frac{a+b\cos\omega-r}{b\,\mathrm{sen}\,\omega}\ .$$

Dal triangolo FMT, detto θ l'angolo che la retta MT comprende con l'asse:

$$\mathrm{tang}\,\theta=\mathrm{tang}\,(\omega+\tau)=\frac{b-(r-a)\cos\omega}{(r-a)\,\mathrm{sen}\,\omega}\ .$$

Abbiamo dunque:

$$\left.\begin{aligned}\mathrm{tang}\,\tau&=\frac{a+b\cos\omega-r}{b\,\mathrm{sen}\,\omega}\,,\\ \mathrm{sen}\,\tau&=\frac{a+b\cos\omega-r}{\varepsilon}\,,\\ \cos\tau&=\frac{b\,\mathrm{sen}\,\omega}{\varepsilon}\ ;\end{aligned}\right\}(4)\qquad \left.\begin{aligned}\mathrm{tang}\,\theta&=\frac{b-(r-a)\cos\omega}{(r-a)\,\mathrm{sen}\,\omega}\,,\\ \mathrm{sen}\,\theta&=\frac{b-(r-a)\cos\omega}{\varepsilon}\,,\\ \cos\theta&=\frac{(r-a)\,\mathrm{sen}\,\omega}{\varepsilon}\ ;\end{aligned}\right\}(5),$$

nelle quali s'intende

$$\varepsilon^2=b^2+(r-a)^2-2\,b\,(r-a)\cos\omega\ ,$$

e per l'equazione (3)

$$\varepsilon^2=a^2+b^2+2\,a\,b\cos\omega-\alpha^2\ ,$$

ossia

$$\varepsilon^2=\frac{l^2(m^2+n^2-2\,mn\cos\omega)}{(l^2-m^2)^2}\,c_2^{\,2}\qquad\ldots\ldots(6).$$

§ **3**. — Immaginiamo che ciascuna ovale venga ad esser descritta da un punto mobile M assoggettato ad un'accelerazione di grandezza variabile w diretta sempre in un punto fisso, nel fuoco F. La velocità istantanea v del mobile corrispondente alla fine di un intervallo di tempo t sarà allora inversamente pro-

porzionale alla lunghezza $r.\text{sen}\,\tau$ della perpendicolare condotta dal centro di accelerazione F sopra la tangente MT alla curva nel punto M; avremo cioè:

$$v = \frac{k^2}{r\,\text{sen}\,\tau},$$

essendo k^2 una quantità costante che denota il doppio dell'area descritta nell'unità di tempo dal raggio vettore FM.

Proponiamoci di determinare la legge secondo cui varia l'accelerazione w. Nella nostra investigazione giova applicare il metodo basato sulla costruzione dell'odografo, metodo che riesce sovente assai semplice, conciso ed elegante (*). E per rendere affatto intelligibile a chiunque quanto andremo ad esporre vogliamo qui ricordare che per odografo noi intendiamo quella linea che può riguardarsi come generata dall'estremità di un vettore (la cui lunghezza l'indicherò con ξ), il quale ruota intorno all'altra sua estremità, che è fissa, rappresentando continuamente in grandezza, direzione e senso la velocità v del punto mobile M. Di qui si deduce tosto che, nel caso particolare da noi esaminato, il vettore ξ formerà con l'asse delle ovali l'angolo θ, ed avrà per espressione:

$$\xi = \frac{k^2}{r\,\text{sen}\,\tau} = \frac{\varepsilon\, k^2}{r\,(a + b\cos\omega - r)} \qquad \ldots (7).$$

Per trovare l'arco elementare dell'odografo possiamo procedere molto opportunamente nella maniera che ora passiamo ad esporre. Differenziamo la prima delle equazioni (5) e la (7): dopo facili trasformazioni otteniamo:

$$d\theta = -\frac{(r-a)(a + b\cos\omega - r)\,d\omega + b\,\text{sen}\,\omega\,.\,dr}{\varepsilon^2},$$

$$d\xi = k^2\,\frac{(a + b\cos\omega - r)(r\,.\,d\varepsilon - \varepsilon\,.\,dr) + \varepsilon r\,.\,dr + \varepsilon b r\,\text{sen}\,\omega\,.\,d\omega}{r^2\,(a + b\cos\omega - r)^2},$$

e per essere

$$dr = \frac{b\,r\,\text{sen}\,\omega\,.\,d\omega}{a + b\cos\omega - r}, \qquad d\varepsilon = -\frac{a\,b}{\varepsilon}\,\text{sen}\,\omega\,.\,d\omega;$$

(*) Veggasi l'altro mio lavoro: *Uno studio sull'Odografo di* W. R. Hamilton (Giornale *Il Politecnico*, a. 1883, vol. XXXI, pag. 92-101, 129-132).

avremo, sostituendo e facendo le debite riduzioni:

$$d\theta = -\frac{(r-a)(a+b\cos\omega-r)^2+b^2 r\,\mathrm{sen}^2\omega}{\varepsilon^2(a+b\cos\omega-r)}\,d\omega\,,$$

$$d\xi = -k^2\frac{ab(a+b\cos\omega-r)^2-\varepsilon^2 b r}{\varepsilon r(a+b\cos\omega-r)^3}\,\mathrm{sen}\,\omega\,.\,d\omega\,.$$

Ora la terza delle formole (5) somministra:

$$r\,\mathrm{sen}\,\omega = \varepsilon\cos\theta + a\,\mathrm{sen}\,\omega\,,$$

ed avvertendo alla terza delle relazioni (4),

$$r\,\mathrm{sen}\,\omega = \frac{\varepsilon}{b}(b\cos\theta + a\cos\tau)\,;$$

come pure

$$r\,\mathrm{sen}^2\omega = \frac{\varepsilon^2}{b^2}(b\cos\theta + a\cos\tau)\cos\tau\,.$$

Abbiamo poi

$$r-a = \varepsilon\frac{\cos\theta}{\mathrm{sen}\,\omega} = b\frac{\cos\theta}{\cos\tau}\,,$$

$$a+b\cos\omega - r = \varepsilon\,\mathrm{sen}\,\tau\,.$$

Facendo le sostituzioni, i differenziali $d\theta$, $d\xi$ si presentano come segue:

$$d\theta = -\frac{b\cos\theta + a\cos^3\tau}{\varepsilon\,\mathrm{sen}\,\tau\,.\cos\tau}\,d\omega\,,$$

$$d\xi = k^2\frac{b\cos\theta + a\cos^3\tau}{\varepsilon r\,\mathrm{sen}^3\tau}\,d\omega\,.$$

E quindi per espressione dell'arco elementare $d\sigma$ dell'odografo, tenuto conto di questi valori di $d\theta$, $d\xi$ e del valore di ξ dato dalla (7), otteniamo:

$$d\sigma = \sqrt{\xi^2 d\theta^2 + d\xi^2} = \frac{k^2(b\cos\theta + a\cos^3\tau)}{\varepsilon r\,\mathrm{sen}^3\tau\,.\cos\tau}\,d\omega\,.$$

Ma per il principio delle aree, che caratterizza qualunque moto che avviene per effetto di una velocità iniziale e di un'accelera-

zione diretta costantemente ad un punto fisso, e per essere $r^2 . d\omega$ il doppio dell'area descritta dal vettore $FM = r$ nel tempo infinitamente piccolo dt successivo all'intervallo t, abbiamo:

$$r^2 \frac{d\omega}{dt} = k^2 \; .$$

Quindi potremo ancora scrivere

$$d\sigma = \frac{h^4 (b \cos\theta + a \cos^3 \tau)}{\varepsilon\, r^3 \operatorname{sen}^3 \tau \, . \cos\tau} \, dt \; .$$

Ora l'arcó $d\sigma$ dell'odografo rappresenta l'incremento di velocità nell'elemento di tempo dt, per conseguenza $\frac{d\sigma}{dt}$ non è altro che l'accelerazione istantanea w da cui è animato il mobile alla fine dell'intervallo t. Otteniamo dunque definitivamente:

$$w = \frac{k^4 (b \cos\theta + a \cos^3 \tau)}{\varepsilon\, r^3 \operatorname{sen}^3 \tau \cos\tau} \qquad \ldots (8).$$

La via che abbiamo scelto per determinare quest'espressione dell'accelerazione w, sebbene non offra tutto il rigore scientifico, ci è sembrata però la più sollecita. Occupiamoci subito di trasformare quest'espressione in un'altra, la quale, del resto, per altre vie avremmo anche potuto trovare direttamente. I valori di $\operatorname{sen}\tau$, $\cos\tau$, $\cos\theta$ forniti dalle equazioni (4), (5) sostituendoli nell'equazione (8), questa, raccoltivi i fattori comuni, diviene:

$$w = k^4 \frac{\varepsilon^2 (r - a) + a\, b^2 \operatorname{sen}^2 \omega}{r^3 (a + b \cos\omega - r)^3} \; ,$$

ed avvertendo alle formole (2) e (6)

$$\left. \begin{array}{c} w = l^2 c_2^{\,2} k^4 \times \\ \times \dfrac{[(l^2 - m^2) r + m n c_2](m^2 + n^2 - 2 m n \cos\omega) - l^2 m n c_2 \operatorname{sen}^2 \omega}{r^3 [(l^2 \cos\omega - m n) c_2 - (l^2 - m^2) r]^3} \end{array} \right\} \ldots (9).$$

L'accelerazione w riesce così espressa in funzione della distanza $FF_1 = c_2$ dei fuochi interni F, F_1 delle ovali coniugate. Ma è assai facile esprimere la w in termini della distanza $FF_2 = c_1$

del fuoco interno F dal fuoco esterno F_2. È nota infatti la relazione (*):

$$F_1F_2 : FF_2 = \left(1 - \frac{m^2}{n^2}\right) : \left(1 - \frac{l^2}{n^2}\right) ;$$

la quale, osservando che $FF_2 = c_1$, $F_1F_2 = FF_2 - FF_1 = c_1 - c_2$, può porsi sotto la forma:

$$\frac{c_1 - c_2}{c_1} = \frac{m^2 - n^2}{l^2 - n^2} ,$$

da cui

$$c_2 = \frac{l^2 - m^2}{l^2 - n^2} c_1 ,$$

e quindi

$$w = l^2 c_1^2 k^4 \times$$

$$\times \frac{[(l^2 - n^2) r + m n c_1](m^2 + n^2 - 2 m n \cos\omega) - l^2 m n c_1 \operatorname{sen}^2\omega}{r^3 [(l^2 \cos\omega - m n) c_1 - (l^2 - n^2) r]^3} \quad (10).$$

Noi abbiamo finora supposto il punto mobile M descrivente le ovali coniugate sollecitato da un'accelerazione diretta costantemente nel fuoco F. Qualora l'accelerazione fosse diretta invece nel fuoco F_1, l'espressione della sua grandezza w_1 alla fine dell'intervallo t si otterrebbe dall'equazione (9) ponendo in luogo del raggio vettore $FM = r$, il raggio $F_1M = r_1$; invece dell'angolo ω che il primo di questi vettori comprende con l'asse delle ovali, l'angolo ω_1 formato con questo medesimo asse dall'altro vettore F_1M, e permutando fra loro i coefficienti l, m. Similmente, se nell'equazione (10) al raggio $FM = r$ sostituiamo $F_2M = r_2$; all'angolo ω, l'angolo ω_2 che F_2M comprende con l'asse, e si permutano i coefficienti numerici l, n, ne deriva la grandezza w_2, corrispondente alla fine dello stesso intervallo, dell'accelerazione diretta nel fuoco F_2 (**).

(*) Questa relazione stabilita dal sig. Merrifield è posta come questione a risolvere nel vol. XXIII (a. 1875), p. 64, del *Mathem. Questions from the Educational Times*, edited by Miller.

(**) Per mettere in chiaro quanto affermiamo nel testo, giova ricordare che se $mr \pm lr_1 = nc_2$ è l'equazione bipolare delle ovali di *C.* riferite ai fuochi interni F, F_1 la loro equazione, riferite al fuoco interno F e al fuoco esterno F_2, è $nr \pm lr_2 = mc_1$ (Williamson, ibidem, t. XXXIII, 1880, p. 85). Tanto

§ 4. — Per dare un saggio dell'applicazione della formola (8) proponiamoci di determinare il raggio di curvatura ρ nel punto M delle ovali cartesiane, cercando di dare all'analisi che vi conduce la forma più semplice e più concisa. Per questo prendiamo le mosse dalla prenozione che, allorquando un punto geometrico M descrive una linea (piana) per effetto di una velocità iniziale e di un'accelerazione diretta costantemente in un centro fisso F, l'accelerazione è direttamente proporzionale al raggio vettore FM e al cubo della velocità v, ed inversamente al raggio di curvatura ρ della linea; si ha cioè (*):

$$w = -\frac{1}{k^2} \cdot \frac{r v^3}{\rho} \;;$$

e per la equazione (7)

$$w = -\frac{k^4}{r^2 \rho \operatorname{sen}^3 \tau} \;,$$

ed eliminando w mediante la (8) si ricava

$$\rho = -\frac{\varepsilon r \cos \tau}{b \cos \theta + a \cos^3 \tau} \;,$$

ossia

$$\rho = -\frac{b r \operatorname{sen} \omega}{b \cos \theta + a \cos^3 \tau} \qquad \ldots\ldots (11).$$

Ora, se indichiamo con C il centro di curvatura relativo al punto M delle ovali, e con N il punto ove la normale $CM = \rho$ interseca l'asse, dal triangolo FMN risulta:

$$FM \operatorname{sen} \widehat{MFN} = MN \operatorname{sen} \widehat{FNM} \;;$$

ovvero

$$r \operatorname{sen} \omega = MN \operatorname{sen} \left(\tfrac{3}{2}\pi - \theta\right) = -MN \cos \theta \;;$$

---

questa relazione quanto quella dovuta al sig. MERRIFIELD si possono dedurre assai facilmente da formole generalmente conosciute, le quali vennero egregiamente sviluppate dal sig. BARBARIN in una Nota inserita nei *Nouvelles Annales de Math.*, 3ª serie, t. I (1882), p. 15-28.

(*) Questa proposizione è stata dimostrata per la prima volta dal professor RESAL nella sua Memoria: *Sur quelques théorèmes de Mécanique* (*Journal de Math. de Liouville*, 3ª serie, t. VII, 1881, p. 33-48). Di essa è caso particolare un teorema enunciato dal sig. HABICH nelle prime pagine dell'opuscolo *Études cinématiques*, pubblicato fino dal 1879.

per conseguenza la precedente relazione potrà scriversi

$$(b \cos \theta + a \cos^3 \tau) \overline{MC} = b \cos \theta . \overline{MN} ,$$

o ancora, in virtù delle formole (2)

$$m n \cos^3 \tau \overline{MC} = l^2 \cos \theta (\overline{MC} - \overline{MN}) = l^2 \cos \theta . \overline{NC} .$$

Giunti a questo punto, ricordiamo la proprietà caratteristica delle curve da noi prese in esame: Il rapporto delle proiezioni di un segmento qualsivoglia della tangente MT sopra due raggi vettori condotti dal punto M ai tre fuochi F, F_1, F_2, è costante; o, in altri termini, se τ, τ_1, τ_2 denotano gli angoli che MT comprende ordinatamente coi vettori FM, F_1M, F_2M (dalla parte dove l'angolo ω decresce), abbiamo:

$$\frac{\cos \tau}{l} = \frac{\cos \tau_1}{m} = \frac{\cos \tau_2}{n} ;$$

da cui deducesi

$$m n . \cos^3 \tau = l^2 \cos \tau . \cos \tau_1 . \cos \tau_2 ,$$

e sostituendo si ottiene:

$$\frac{\overline{MC}}{\overline{NC}} = \frac{\cos \theta}{\cos \tau . \cos \tau_1 . \cos \tau_2} .$$

Da questa equazione scaturisce una semplice costruzione geometrica del centro di curvatura C relativo al punto M, dalla quale si discende poi facilmente all'altra che il prof. MANNHEIM dedusse applicando il metodo di EULERO generalmente attribuito a SAVARY (*).

§ 5. — Veniamo ora a stabilire la formola che conduce a trovare il tempo T di una rivoluzione totale del punto mobile M, o, come dicesi, il tempo periodico. Immaginiamo che il punto M tragga e faccia girare con sè il raggio vettore FM, del quale

(*) MANNHEIM, *Constructions du centre de courbure de la courbe lieu des points dont les distances à deux courbes données sont dans un rapport constant* (*Annali di matematica* di TORTOLINI, vol I, a. 1858, p. 364-369). Veggasi ancora l'opera dello stesso illustre geometra francese: *Cours de Géométrie descriptive*, p. 207 e seguenti (Paris, 1880).

consideriamo un secondo punto M' situato costantemente nell'ovale coniugata a quella descritta da M, per modo che i segmenti FM, FM' abbiano lunghezze variabili per terminare sempre alle due curve. Se indichiamo, come sempre, con k^2 e k'^2 il doppio delle aree tracciate nell'unità di tempo dai vettori FM, FM'; con Ω l'area di una delle ovali, p. es., dell'ovale esterna; con Ω' quella dell'ovale interna, avremo per il principio delle aree:

$$\Omega = \tfrac{1}{2} k^2 T \ , \qquad \Omega' = \tfrac{1}{2} k'^2 T \ .$$

Se addizioniamo membro a membro queste equazioni risulta:

$$\Omega + \Omega' = \tfrac{1}{2} (k^2 + k'^2)\, T \qquad \ldots\ldots (12).$$

Ma si riconosce e si può facilmente dimostrare (*) che la somma $\Omega + \Omega'$ delle aree totali di due ovali coniugate è espressa da

$$\Omega + \Omega' = 2\pi (2a^2 + b^2 - \alpha^2) \qquad \ldots\ldots (13).$$

(*) Infatti, se poniamo per semplicità di scrittura $\Psi = a + b \cos \omega$, avremo

$$\Omega = \tfrac{1}{2} \int_0^{2\pi} r^2 d\omega \ , \qquad \Omega' = \tfrac{1}{2} \int_0^{2\pi} r'^2 d\omega \ ,$$

$$r = \Psi + \sqrt{\Psi^2 - \alpha^2} \ , \qquad r' = \Psi - \sqrt{\Psi^2 - \alpha^2} \ ;$$

da cui si deduce facilmente

$$\Omega = \int_0^{2\pi} \Psi^2 d\omega - \alpha^2 \pi + \int_0^{2\pi} \Psi \sqrt{\Psi^2 - \alpha^2} . \, d\omega \ ,$$

$$\Omega' = \int_0^{2\pi} \Psi^2 d\omega - \alpha^2 \pi - \int_0^{2\pi} \Psi \sqrt{\Psi^2 - \alpha^2} . \, d\omega \ ;$$

quindi

$$\Omega + \Omega' = 2 \int_0^{2\pi} \Psi^2 d\omega - 2\alpha^2 \pi \ ,$$

e sostituendo, integrando, estendendo ai limiti e riducendo si trova la formola (13) del testo.

D'altra parte le costanti k^2, k'^2 possono venir date in termini delle circostanze iniziali del movimento. Ed invero, sieno A, A' i *perieli*, ossia le estremità delle due ovali più vicine al fuoco F; $FA = r_0$, $FA' = r_0'$ le *distanze perielie*; v_0, v_0' le corrispondenti velocità dei punti mobili M, M'; abbiamo:

$$k^2 = r_0 v_0 \ , \qquad k'^2 = r_0' v_0' \ .$$

Ora $v_0' = \frac{r_0'}{r_0} v_0$, e per l'equazione (3) $r_0' = \frac{\alpha^2}{r_0}$. Facendo le sostituzioni di questi valori di r_0', v_0' e poi sommando le precedenti eguaglianze, otteniamo:

$$k^2 + k'^2 = \left[1 + \left(\frac{\alpha}{r_0}\right)^4\right] k^2 ;$$

e ponendo il coefficiente numerico

$$1 + \left(\frac{\alpha}{r_0}\right)^4 = 2\lambda \ ,$$

$$k^2 + k'^2 = 2\lambda k^2 \qquad \ldots\ldots (14).$$

Introducendo nella (12) le espressioni di $\Omega + \Omega'$ e di $k^2 + k'^2$ fornite dalle (13) e (14), troviamo un'equazione che risoluta rispetto a T, dà:

$$T = \frac{2\pi(2a^2 + b^2 - \alpha^2)}{\lambda k^2} \qquad \ldots\ldots (15).$$

§ 6. — La formola (13) fu trattata con molta estensione dal sig. S. Roberts nella sua celebre Memoria *On the ovals of Descartes*, che si legge a p. 106-126 nel tomo III (1870) dei *Proceedings of the London Mathematical Society*, della quale Memoria giova dar qui un succinto rendiconto.

Il sig. Roberts, dopo aver osservato che le ovali di Cartesio hanno una tangente doppia e due cuspidi coincidenti coi punti ciclici all'infinito, comincia collo stabilire per via analitica molto semplice, come le tangenti cuspidali (rette immaginarie coniugate) abbiano a comune il punto reale di coordinate $r = b$, $\omega = 0$, il quale, secondo la definizione di fuoco data da Plücker, è il *fuoco triplo* delle curve. Poi dimostra che se si descrive da questo

punto, preso come centro, la circonferenza che passa per i due punti di contatto della tangente doppia, il raggio di questo cerchio è $\sqrt{2a^2+b^2-\alpha^2}$ (*), e dà le formole che compendiano la dimostrazione nelle forme più chiare e più concise. Indi viene a trovare l'equazione (13) e dalle sue investigazioni trae la conclusione che *la somma delle aree totali di due ovali coniugate è il doppio dell'area del circolo avente il fuoco triplo per centro e la cui circonferenza passa per i punti di contatto della tangente doppia.* Noi designeremo, per brevità di linguaggio, con $\mathfrak{C}$ questa circonferenza.

La proposizione testè enunciata lascia campo ad un'aggiunta di non poco rilievo. Immaginiamo un punto P che cammini nel cerchio $\mathfrak{C}$ in modo da compiere un'intera rotazione nello stesso intervallo di tempo T che il punto mobile M impiega a generare una delle ovali coniugate. Perchè ciò avvenga basterà che P percorra la circonferenza $\mathfrak{C}$ con un movimento equabile e con tale velocità che l'area descritta nell'unità di tempo dal raggio del cerchio, supposto fatto girare insieme al punto P, stia all'area descritta simultaneamente dal vettore FM dell'ovale come $\lambda : 1$.

Per provarlo rappresentiamo con u la velocità del punto P, il quale muovesi equabilmente nel cerchio $\mathfrak{C}$, con λk^2 il doppio dell'area descritta dal raggio $\sqrt{2a^2+b_2-\alpha^2}$, e troviamo il valore del tempo T' corrispondente ad una completa rivoluzione

(*) Si può vedere a questo proposito anche la Nota del prof. LIGUINE: *Sur les aires des courbes anallagmatiques*, inserita nel tomo V della 2ª serie (1881), p. 250-264, del *Bulletin des sciences math. et astronom.*

Se sostituiamo alle coordinate polari le coordinate cartesiane aventi la stessa origine e l'asse delle ascisse coincidente con l'asse delle ovali, l'equazione (3) si trasforma nell'altra:

$$(x^2+y^2-2bx+\alpha^2)^2-4a^2(x^2+y^2)=0,$$

la quale può ancora scriversi

$$[(x-b)^2+y^2-2a^2-b^2+\alpha^2]^2=4a^2(a^2-\alpha^2+2bx).$$

Quest'equazione mostra che la retta

$$a^2-\alpha^2+2bx=0$$

è la tangente doppia, e la circonferenza di cui si tratta ha per equazione

$$(x-b)^2+y^2-2a^2-b^2+\alpha^2=0 .$$

Ora, il centro di questa circonferenza coincide col punto $(x=b,\ y=0)$ e il suo raggio è eguale a $\sqrt{2a^2+b^2-\alpha^2}$.

di questo raggio, per vedere se realmente risulta eguale all'intervallo T; avremo allora:

$$2\pi\sqrt{2a^2+b^2-\alpha^2}=uT', \qquad u\sqrt{2a^2+b^2-\alpha^2}=\lambda k^2;$$

da cui si deduce eliminando l'incognita u

$$T'=\frac{2\pi(2a^2+b^2-\alpha^2)}{\lambda k^2},$$

che coincide appunto colla durata di un'intera rotazione del punto M fornita dall'equazione (15).

Dunque *il tempo che il mobile* M *impiega a generare una delle ovali coniugate per effetto di una velocità preconcepita e di un'accelerazione diretta costantemente in uno dei fuochi* F, *è eguale a quello che il mobile impiegherebbe nel percorrere con moto equabile la circonferenza che ha per centro il fuoco triplo e che passa per i punti di contatto della tangente doppia, con tale velocità che l'area descritta nell'unità di tempo dal raggio di questo cerchio fosse all'area descritta pure nell'unità di tempo dal vettore* FM *nel rapporto* $\lambda:1$.

§ **7.** — Avendo esaurito nel modo il più completo che ci è stato possibile la teoria generale delle ovali cartesiane considerate dal punto di vista cinematico, passiamo a dire in questo e nei paragrafi successivi dei casi particolari, i quali sono degni del maggiore interesse.

Noi ci fermeremo più specialmente ad esaminare le semplificazioni che le varie formole stabilite ricevono in ogni caso.

Allorquando $\alpha=0$, i due fuochi interni F e F_1 si confondono in un solo e resta da determinarsi il fuoco esterno F_2. Ma in questo caso l'equazione (3) si risolve nelle due $r=0$ e $r=2(\alpha+b\cos\omega)$, che rappresentano il primo fuoco F (o F_1) e quella linea curva conosciuta sotto il nome di *concoide di cerchio* o di *lumaca di* Pascal. Questa curva forma il soggetto di un pregevole lavoro del sig. dott. G. Pittarelli inserito nel vol. XXI (1882) del *Giornale di matematiche* diretto dal professor Battaglini, lavoro che è distinto in due Note: nella prima (p. 145-168) l'A. tratta analiticamente in una maniera chiara ed elegante della lumaca; nella seconda (p. 173-212) esamina

una certa linea di 3ª classe e di 6° ordine che ha colla lumaca alcune relazioni proiettive. Mi sia poi concesso di aggiungere che della curva di cui parliamo, io pure altra volta ho avuto occasione di occuparmene (*), sebbene indirettamente, quando presi a studiare le catene cinematiche di PEAUCELLIER, di HART e di KEMPE, per mezzo di ciascuna delle quali si realizza la trasformazione del moto circolare in rettilineo, e viceversa. Ma tralasciando tutte le altre citazioni che qui potrebbero forse trovare luogo opportuno e venendo al nostro argomento, cominciamo col ricordare che la lumaca rappresentata dall'equazione:

$$r = 2\,(a + b\cos\omega) \qquad \ldots\ldots (16)$$

ha un punto doppio nell'origine, e le tangenti alla curva in questo punto sono reali e distinte, reali e coincidenti, o immaginarie secondo che $b > a$, $b = a$, o $b < a$: epperò l'origine è un punto doppio propriamente detto, una cuspide (e la curva si chiama allora *cardiode*), o un punto isolato (punto doppio con tangenti immaginarie coniugate).

Siccome $c_2 = 0$, l'equazione (1) conduce all'eguaglianza fra due dei coefficienti numerici: $l = m$, e le formole (2) si presentano sotto la forma $a = \frac{0}{0}$, $b = \frac{0}{0}$, perdendo ogni importanza. In loro vece porremo quelle che da esse derivano introducendo in luogo della distanza focale $c_2 = FF_1$, il suo valore $c_2 = \frac{l^2 - m^2}{l^2 - n^2}\, c_1$ stabilito al § 3°. Effettuando la sostituzione e poi facendo $m = l$, otteniamo:

$$-\frac{l\,n}{l^2 - n^2}\, c_1 = a\,, \qquad \frac{l^2}{l^2 - n^2}\, c_1 = b \qquad \ldots\ldots (17)\,,$$

le quali risolute danno il terzo coefficiente numerico n in funzione del primo l e il valore della distanza focale $FF_2 = c_1$; si ha cioè:

$$n = -\frac{a}{b}\, l\,, \qquad c_1 = \frac{b^2 - a^2}{b}\,;$$

(*) Vedasi l'altra mia Memoria: *Intorno alla trasformazione del moto circolare in rettilineo, ed esame delle catene cinematiche che vi si riferiscono*, che si legge nel vol. XXXII (1884) del *Politecnico*, p. 329-338, 381-391.

e quindi riesce determinato anche il terzo fuoco F_2. Nella cardiode, per la quale $a = b$, questo fuoco coincide esso pure coll'origine o cuspide della curva.

Quanto abbiamo esposto basta a fornire tutti gli elementi che sono sufficienti per poter dedurre dalle equazioni generali che valgono per le successive ricerche relative alle ovali di CARTESIO, le formole speciali che sono applicabili al caso particolare della lumaca di PASCAL.

Sostituendo in luogo del raggio r, $2(a + b\cos\omega)$ le equazioni (4) e (5) si riducono nelle forme:

$$\operatorname{tang}\tau = -\frac{a + b\cos\omega}{b\,\operatorname{sen}\omega}, \qquad \operatorname{tang}\theta = -\frac{a\cos\omega + b\cos 2\omega}{a\,\operatorname{sen}\omega + b\,\operatorname{sen} 2\omega},$$

$$\operatorname{sen}\tau = -\frac{a + b\cos\omega}{\varepsilon}, \qquad \operatorname{sen}\theta = -\frac{a\cos\omega + b\cos 2\omega}{\varepsilon},$$

$$\cos\tau = \frac{b\,\operatorname{sen}\omega}{\varepsilon}; \qquad \cos\theta = \frac{a\,\operatorname{sen}\omega + b\,\operatorname{sen} 2\omega}{\varepsilon};$$

dove s'intende
$$\varepsilon^2 = a^2 + b^2 + 2\,a\,b\cos\omega.$$

Introducendo nella (8) e nella (11) i precedenti valori di $\operatorname{sen}\tau$, $\cos\tau$, $\cos\theta$, si ricavano, dopo aver fatte le debite trasformazioni e riduzioni, le espressioni dell'accelerazione w e del raggio di curvatura ρ:

$$w = -\frac{k^4}{8}\cdot\frac{a^2 + 2\,b^2 + 3\,ab\cos\omega}{(a + b\cos\omega)^5} \quad \ldots\ldots (18),$$

$$\rho = \frac{[a^2 + b^2 + 2\,ab\cos\omega]^{\frac{3}{2}}}{a^2 + 2\,b^2 + 3\,ab\cos\omega} \quad \ldots\ldots (19).$$

Similmente, la formola (13) somministra per la somma Ω delle aree totali delle parte esterna e del cappio interno della lumaca se $a < b$, o per l'area totale della curva se $a > b$:

$$\Omega = 2\pi(2\,a^2 + b^2) \quad \ldots\ldots (20),$$

e ciò per essere $\alpha = 0$. Inoltre osservando che $\lambda = \frac{1}{2}$ il tempo periodico T risulta:

$$T = \frac{4\pi(2\,a^2 + b^2)}{k^2} \quad \ldots\ldots (21).$$

§ 8. — Nel caso della cardiode $a = b$, $r = 4\,a \cos^2 \frac{1}{2}\,\omega$. Laonde abbiamo più semplicemente:

$$w = -\frac{3}{2}\,\frac{k^4}{r^3 \cos^2 \frac{1}{2}\omega}\,, \qquad \rho = \frac{r}{3 \cos \frac{1}{2}\omega}$$
$$\Omega = 6\,\pi a^2\,, \qquad T = \frac{12\,\pi\,a^2}{k^2} \qquad \ldots (22);$$

delle quali equazioni, la prima e la quarta si interpretano come segue:

Allorquando un punto mobile M *descrive una cardiode per effetto di una velocità preconcepita e di un'accelerazione diretta costantemente al fuoco* F *o cuspide della curva, l'accelerazione è inversamente proporzionale al cubo del raggio vettore* FM *e al quadrato del coseno della metà dell'angolo formato da* FM *con l'asse della curva.*

Il tempo che il mobile impiega a compiere un'intera rivoluzione è eguale a quello che impiegherebbe nel percorrere con moto equabile la circonferenza che ha per centro il fuoco triplo (centro del cerchio direttore della cardiode) e che passa per i punti di contatto della tangente doppia, con tale velocità che l'area descritta dal raggio di questo cerchio fosse la metà di quella descritta nello stesso intervallo dal vettore FM.

Nella seconda e nella terza equazione stanno scritte le note proposizioni che sono spesso citate dagli autori di geometria:

Il raggio di curvatura della cardiode è direttamente proporzionale al raggio FM *ed inversamente al coseno della metà dell'angolo che il vettore* FM *e l'asse della curva comprendono fra loro.*

L'area della cardiode è sestupla di quella del suo cerchio direttore.

§ 9. — Relativamente alla generazione della cardiode si distingue una legge notabile, che si riferisce al caso in cui l'accelerazione w che sollecita il punto descrivente M, invece che nella cuspide, è diretta costantemente nel fuoco triplo (o centro del

cerchio direttore) della curva. Consideriamo dunque questo caso, che, del resto, avremmo anche potuto includere in una trattazione generale.

Si conservino le denotazioni dei paragrafi precedenti e di più s'indichino con F^* il fuoco triplo, con r^* il raggio vettore F^*M, con k^{*2} il doppio dell'area descritta da questo vettore nell'unità di tempo, con φ l'angolo che F^*M forma coll'asse della curva. Allora essendo $3\,a \cos \frac{1}{2}\omega$ la lunghezza della perpendicolare condotta dal punto F^* sopra la tangente alla curva, il raggio dell'odografo risulta:

$$\xi = \frac{k^{*2}}{3\,a \cos \frac{1}{2}\omega}\ ;$$

d'altra parte, l'angolo θ che questo raggio comprende con l'asse è dato dalla formola:

$$\operatorname{tang} \theta = -\frac{\cos\omega + \cos 2\,\omega}{\operatorname{sen}\omega + \operatorname{sen} 2\,\omega} = \operatorname{cotang}\left(\pi - \tfrac{3}{2}\omega\right).$$

Dal triangolo FF^*M si deduce poi assai facilmente:

$$\operatorname{tang} \varphi = \frac{4 \operatorname{sen}\omega \cos^2 \frac{1}{2}\omega}{4 \cos\omega \cos^2 \frac{1}{2}\omega - 1}\ .$$

Da tutte queste equazioni si ottiene differenziando

$$d\xi = k^{*2} \frac{\operatorname{sen} \frac{1}{2}\omega}{6\,a \cos^2 \frac{1}{2}\omega}\, d\omega\ , \qquad d\theta = \tfrac{3}{2}\, d\omega\ ,$$

$$d\varphi = \frac{12 \cos^2 \frac{1}{2}\omega}{1 + 8 \cos^2 \frac{1}{2}\omega}\, d\omega\ ;$$

le quali ultime combinate insieme somministrano per arco elementare dell'odografo:

$$d\sigma = \sqrt{\xi^2 d\theta^2 + d\xi^2} = k^{*2} \frac{\sqrt{(1 + 8 \cos^2 \frac{1}{2}\omega)^3}}{36\,a \cos^4 \frac{1}{2}\omega}\, d\varphi\ .$$

Ma abbiamo:

$$r = 4\,a \cos^2 \tfrac{1}{2}\omega\ , \qquad r^* = a\sqrt{1 + 8 \cos^2 \tfrac{1}{2}\omega}\ ,$$

e per il principio delle aree

$$r^{*2} d\varphi = k^{*2} dt ,$$

quindi otterremo sostituendo e riducendo

$$w = \frac{d\sigma}{dt} = \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{k^{*2}}{a}\right)^2 \frac{r^*}{r^2} \quad \ldots\ldots (23).$$

Questa relazione costituisce la legge il cui enunciato è *che allorquando un punto mobile* M *descrive una cardiode per effetto di una velocità iniziale e di un'accelerazione diretta costantemente al fuoco triplo* F* *o centro del cerchio direttore della curva, l'accelerazione è direttamente proporzionale al raggio vettore* F*M *che va al fuoco triplo ed inversamente al quadrato del raggio vettore* FM *che va alla cuspide della curva.*

§ **10.** — Veniamo ora a considerare un'altra particolarità delle ovali di Cartesio, la quale ha luogo quando i coefficienti numerici l, m sono ancora eguali fra loro senza che sia nullo il termine noto α. In tal ipotesi i due fuochi interni F, F_1 riescono pienamente distinti l'uno dall'altro, e il fuoco esterno F_2 risulta situato a distanza infinita. Supponiamo date le quantità a, b, α in modo da soddisfare alle relazioni:

$$-lnc_2 = a , \qquad l^2 c_2 = b , \qquad (l^2 - n^2)\, c_2^2 = \alpha^2 \quad \ldots (24).$$

Noi potremo allora da queste dedurre il coefficiente numerico n in termini del primo l, e il valore della distanza focale $FF_1 = c_2$, si avrà cioè:

$$n = -\frac{a}{b} l , \qquad c_2 = \frac{\alpha^2 b}{b^2 - a^2} ;$$

e le equazioni (1) e (3) si presentano come segue:

$$r \pm r_1 = \frac{a\alpha^2}{a^2 - b^2} , \qquad r = \frac{\alpha^2}{2(a + b\cos\omega)} \quad \ldots (25).$$

Di qui si deduce tosto che l'ovale interna degenera in un'ellisse e l'ovale esterna in un ramo d'iperbole intorno al fuoco F_1.

Siccome il terzo fuoco F_2 cade all'infinito, l'angolo τ_2 che la tangente MT a ciascuna curva forma col raggio vettore $F_2 M$ riesce eguale all'angolo θ che MT comprende con l'asse. Quindi se poniamo $n = -\frac{a}{b} l$, $\tau_2 = \theta$, la formola del § 4°:

$$\frac{\cos\tau}{l} = \frac{\cos\tau_2}{n}, \quad \text{fornisce} \quad \cos\theta = -\frac{a}{b}\cos\tau ,$$

e l'equazione (8), che dà la grandezza dell'accelerazione w diretta costantemente al fuoco F, si cambia nell'altra:

$$w = -\frac{a k^4}{\varepsilon r^3 \operatorname{sen}\tau} .$$

Ma dalla seconda delle relazioni (4) si ricava

$$\operatorname{sen}\tau = \frac{a + b\cos\omega}{\varepsilon} = \frac{\alpha^2}{2 r \varepsilon} ;$$

per conseguenza

$$w = -\frac{2 a k^4}{\alpha^2 r^2} \qquad \ldots\ldots (26) ,$$

dove la quantità $\frac{\alpha^2}{2a}$ designa la metà del lato retto della conica, cioè l'ordinata corrispondente al fuoco.

Resta dunque dimostrata la ben conosciuta proposizione, *che se un punto mobile percorre un'ellisse o un'iperbole per effetto di una velocità preconcepita e di un'accelerazione diretta costantemente in uno dei fuochi della curva, l'accelerazione varia in ragione inversa del quadrato della distanza del mobile dal centro di accelerazione.*

Non è difficile di giungere a dedurre direttamente la stessa conclusione, sempre basando la nostra investigazione sulla considerazione dell'odografo, che, come sappiamo, nel presente caso riducesi ad una circonferenza. In merito a questa deduzione vedasi, p. es., l'altro mio lavoro che venne citato nella nota del § 3.

Similmente, non è difficile di riconoscere che allorquando anche il fuoco interno F_1 cade a distanza infinita, l'ovale esterna riducesi alla retta all'infinito del piano e l'ovale interna si tras-

forma in una parabola di second'ordine. L'accelerazione w diretta nel fuoco F è ancora inversamente proporzionale al quadrato del raggio vettore r, e per ottenere la sua espressione basta porre nell'ultima relazione in luogo della quantità $\frac{a^2}{2\alpha}$ la distanza dal fuoco della direttrice della curva.

§ **11.** — La formola generale (8) stabilita al § 3 esclude il caso in cui il centro di accelerazione sia situato a distanza infinita. Si ha, infatti, allora $r=\infty$, $k=\infty$, e la espressione di w data dalla (8) presentasi nella forma $\frac{\infty}{\infty}$. Trattiamo dunque direttamente questo caso, che non è privo d'interesse.

Nel punto M della conica, di coordinate x, y conducasi la normale MN, la tangente MT e l'ordinata MP, e sieno N, T, P i punti in cui queste rette incontrano rispettivamente l'asse focale. Sia poi M' un punto della curva infinitamente vicino al punto M, $M'T'$ la relativa tangente, alla quale da M si conduca la parallela MT''. Le lunghezze della sunnormale PN e della suttangente PT hanno per espressioni:

$$PN=\frac{b^2}{a^2}x \ , \qquad PT=\frac{a^2-x^2}{x} \ ;$$

dove con a, b qui s'intendono i semi-assi della conica. Differenziando la seconda di queste relazioni si ottiene:

$$TT'=-\frac{x^2+a^2}{x^2}dx \ ,$$

e quindi

$$TT''=-\frac{a^2}{x^2}dx \ .$$

Ciò premesso, sieno v_0, v, $v+dv$ le velocità da cui è animato il mobile al perielio e ai punti M, M'. Da un punto qualunque o, preso come polo dell'odografo, si tirino i vettori op, om, om' ordinatamente equipollenti a v_0, v, $v+dv$. Allora siccome, in via d'ipotesi, l'accelerazione è diretta costantemente nel fuoco F_2 situato all'infinito nell'asse focale, i tre punti p,

m, m' cadranno necessariamente in una linea retta parallela a quest'asse. I triangoli MTT'', omm' riesciranno simili e si avrà:

$$MP : TT'' :: op : mm' .$$

Ma $MP = y$, $TT'' = -\frac{a^2}{x^2} dx$, $op = v_0$, $mm' =$ arco elementare dell'odografo $= d\sigma$; quindi sostituendo e ricavando il valore di $d\sigma$, risulta:

$$d\sigma = -\frac{a^2}{x^2} \cdot \frac{v_0}{y} dx ;$$

ovvero, dividendo ambo i membri per dt, ed avvertendo che $\frac{d\sigma}{dt} = w$:

$$w = -\frac{a^2}{x^2} \cdot \frac{v_0}{y} \cdot \frac{dx}{dt} .$$

Ora, $\frac{dx}{dt}$ è la componente della velocità v nella direzione dell'asse focale della conica, cioè:

$$\frac{dx}{dt} = \sqrt{v^2 - v_0^2} .$$

D'altra parte i triangoli simili MNP, mop somministrano:

$$v = v_0 \frac{MN}{PN} ;$$

per conseguenza

$$\frac{dx}{dt} = v_0 \sqrt{\frac{\overline{MN}^2 - \overline{PN}}{PN}} = v_0 \frac{y}{PN}$$

e

$$w = -\frac{v_0^2 a^2}{x^2 PN} .$$

Arrivati a questo punto, se osserviamo che

$$x = \frac{a^2}{b^2} PN ,$$

e se poniamo $\frac{b^2}{a} = p$, $PN = s$, otterremo dopo facili riduzioni

$$w = -\frac{v_0 p^2}{s^3}, \qquad \ldots\ldots (27),$$

nella quale sta scritto che *allorquando un punto mobile descrive una conica per effetto di una velocità iniziale e di un'accelerazione diretta costantemente nel fuoco all'infinito della conica, l'accelerazione varia in ragione inversa del cubo della sunnormale.*

Per l'ellisse e per l'iperbole, la sunnormale è espressa da $s = \frac{b^2}{a^2} x$, e i limiti della sua grandezza sono: per l'ellisse, da $\frac{b^2}{a}$ a zero; per l'iperbole da $\frac{b^2}{a}$ all'infinito. Per la parabola invece la sunnormale è costante ed eguale alla metà del parametro $2p$, ossia alla distanza del fuoco dalla direttrice. Per la parabola si ha cioè la relazione ben nota: $w = \frac{v_0^2}{p}$.

§ **12.** — Innanzi di tralasciare di parlare delle coniche e di por termine al nostro lavoro, vogliamo fermarci a stabilire la formola che serve per determinare il raggio di curvatura in un punto qualsivoglia di ciascuna di esse. Indichiamo con n, s i numeri delle unità lineari contenute rispettivamente nella normale MN e nella sunnormale PN. Per essere:

$$\frac{v}{v_0} = \frac{MN}{PN} = \frac{n}{s},$$

la relazione (27) può scriversi

$$w = -\frac{v^3 p^2}{v_0 n^3}.$$

Ma per il teorema di Habich (*), citato al § 4, abbiamo:

$$w = -\frac{v^3}{v_0 \rho},$$

(*) Questo teorema si enuncia dicendo: *L'accelerazione di un punto mobile, quando la sua direzione è costante, è direttamente proporzionale al cubo*

che combinata colla precedente somministra:

$$\rho = \frac{n^3}{p^2},$$

la quale è l'espressione analitica della ben conosciuta proposizione: *In ogni conica il raggio di curvatura è uguale al cubo della normale diviso per il quadrato del semiparametro.*

Livorno, giugno 1885.

---

della velocità ed inversamente proporzionale al raggio di curvatura della traiettoria percorsa dal mobile. Per dimostrarlo possiamo procedere molto semplicemente nel modo seguente: Oltre alle indicazioni date nel testo chiamiamo φ l'angolo formato dalla direzione costante della accelerazione w colla normale. Abbiamo $w \cos\varphi = -\frac{v^2}{\rho}$, da cui $w = -\frac{v^3}{\rho . v \cos\varphi}$. Ma $v \cos\varphi$ è la componente della velocità secondo la perpendicolare alla direzione di w; essa è dunque costante ed eguale alla velocità v_0 al perielio: quindi: $w = -\frac{v^3}{v_0 \rho}$.

Il Socio Cav. Prof. G. Gibelli presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. O. Mattirolo:

DI UN NUOVO PROCESSO DI SUBERIFICAZIONE NEI TEGUMENTI SEMINALI NEL GEN. TILIA LIN.

Studiando lo sviluppo degli involucri seminali nel gen. *Tilia* Lin., si incontrano, nel tegumento esterno che va formandosi, particolari processi evolutivi eccezionalmente importanti per la conoscenza delle produzioni suberose in genere.

Gli elementi quivi si trasformano in un involucro suberoso membranaceo brunastro, che a maturanza del seme, liberandosi dal tegumento interno sottostante (1), assume caratteri che lo fecero paragonare ad una formazione arillode consecutiva allo sviluppo regolare dei tegumenti.

In questa Nota riassumerò le ricerche fatte sopra questi curiosi processi evolutivi, non ancora conosciuti agli anatomici, per i quali si origina un tessuto suberoso tipico con caratteri affatto speciali; riservandomi di pubblicarne in apposito lavoro lo studio dettagliato e le figure spiegative.

Le cellule primitivamente isodiametriche del tegumento ovulare esterno, destinate poi a formare il tessuto suberoso, acquistano in breve la loro definitiva orientazione; e già quando i

(1) Aderisce ancora in parte nell'area del Calazio.

tegumenti ovulari cominciano nettamente a differenziarsi, si trovano disposte in serie abbastanza regolari, e assumono, per reciproca pressione, una forma poliedrica, quale generalmente si osserva nelle epidermidi e nei tessuti ad esse sottostanti. Perdono presto le proprietà meristematiche, e quindi coll'accrescersi del volume interno dell'ovulo, si allungano per conseguenza tangenzialmente assai più, che non si allarghino in direzione radiale, epperò ne viene gradatamente alterata la loro forma poliedrica primitiva.

Le cellule superficiali che ricoprono il tegumento si rivestono di un leggiero strato cuticularizzato, e acquistano così tutte le proprietà delle cellule epidermoidali, mentre gli altri elementi che compongono il tessuto, e quelli in modo speciale, che ne formano lo strato limitante interno (confinante colle cellule superficiali dell'involucro ovulare interno) conservano per qualche tempo ancora i caratteri primordiali; nel loro plasma, nel quale poi numerosissimi si depositano i cristalli tavolari di ossalato di calce, tardano a svilupparsi i vacuoli.

Questa disposizione negli elementi si mantiene per qualche tempo tipica, in tutte le specie di *Tilia* esaminate. I primi accenni alle trasformazioni importanti hanno luogo quando nel tegumento interno prendono a svilupparsi le cellule malpighiane (1).

Allora si osserva dapprima un inspessimento delle membrane di quasi tutte le cellule componenti il tegumento, e solo gli elementi dello strato limitante interno, racchiudenti i cristalli, destinati in appresso a rompersi, occasionando il distacco del tegumento intiero, non variano, si può dire, lo spessore delle loro pareti.

Il maggiore inspessimento si osserva sulla faccia esterna delle cellule epidermiche, già prima cuticularizzate.

Durante questo periodo preparatorio, anche il colore degli elementi, che divengono giallo-brunastri (come pure si rileva macroscopicamente), e le proprietà chimiche di essi subiscono alterazioni profonde; poichè nella cellulosa tipica delle pareti primitive lentamente va infiltrandosi della materia suberosa.

Tutti gli stadii di trasformazione dalla cellulosa tipica in cellulosa suberificata si possono quivi sorprendere coll'aiuto di appropriati reattivi microchimici.

---

(1) Nel gen. *Tilia* lo strato a cellule malpighiane, unico involucro protettore del seme, proviene dalla evoluzione di quelle cellule, che formano lo strato esterno del tegumento ovulare interno.

Infatti, dopo un certo periodo di tempo, che può durare alcuni giorni, e che varia in rapporto alle condizioni di sviluppo del seme, le pareti cellulari del tegumento che si va trasformando non rispondono più al cloruro di zinco iodato, il reattivo della cellulosa colorandosi in violetto; ma assumono tinte giallo-pallide prima, e brunastre poi; mentre lo stesso reattivo lascia ancora scoprire nelle loro cavità residui plasmatici e granuli d'amido che vanno anch'essi gradatamente scomparendo.

A questo punto, dalla superficie interna delle membrane cellulari si osserva la formazione di rialzi, di bozze irregolari, che fanno sporgenza nel lume già ridotto dal preventivo inspessimento parietale.

Dette bozze e rialzi, numerosissimi sempre in ciascuna cellula, hanno dimensioni differentissime; mentre in alcune si scorgono già a debole ingrandimento, in altre sono minutissimi, puntiformi, e fa d'uopo adoperare lenti di discreta potenza per poterli osservare.

Nell'uno e nell'altro caso detti rialzi si sviluppano in breve rigogliosamente, tanto che a poco a poco, scomparendo affatto i residui plasmatici, ramificandosi essi, intrecciandosi, avviluppandosi in mille guise originalissime, riescono ad occupare tutto il lume cellulare, che appare allora sotto aspetti differenti in relazione colla diversa dimensione dei rametti provenienti dalle bozze e dalle puntuazioni che avevamo dapprima notato.

Quando le bozze d'origine hanno dimensioni relativamente importanti e facilmente quindi rilevabili anche a debole ingrandimento, allora le cellule appaiono ripiene di tanti ramuscoli di color giallastro (uguale a quello delle membrane da cui esse partono) e di tanti granuli (così appaiono visti di prospetto i rametti) abbastanza rifrangenti, che conservano per un certo periodo di tempo contorni netti e distinti.

Le bozze primitive si sviluppano variamente ramificandosi senza regole determinate, e certe volte in modo, da lasciare in vicinanza alla parete dei vacuoli tra l'uno e l'altro dei rami, che riunendosi nell'interno della cellula formano come un gomitolo centrale, da cui partono i rametti parietali; cosicchè queste formazioni acquistano molta analogia colle forme speciali caratteristiche ai cistoliti delle foglie delle *Urticineae*.

Quando invece di bozze si originano sulla parete interna i minutissimi rialzi o le punteggiature, allora abbiamo un rigo-

gliosissimo sviluppo di ramuscoli sottili, con contorni ben definiti, ma che fa d'uopo osservare con ingrandimenti potenti se si vuole determinarne la natura, seguirne lo sviluppo; poichè moltiplicandosi finiscono per dar luogo ad un intreccio così minuto e compresso, che il lume cellulare appare come ripieno di minutissime granulazioni, che alla dilacerazione lasciano ancora riconoscere la loro natura filamentosa.

Lo sviluppo dell'uno o dell'altro sistema di ramificazione non ha regole determinate.

In alcuni tegumenti seminali (*T. heterophylla* VENT.) troviamo predominanza di ramificazioni sottili; in altri invece troviamo nello stesso tegumento, indistintamente, cellule a ramificazioni del 1° tipo miste ad elementi nel cui lume si sviluppa un sistema di ramificazione paragonabile a quello del 2° tipo da noi considerato; e finalmente vi sono, e anche non infrequenti, cellule nel cui lume si sviluppano indistintamente i due sistemi di ramificazione, o dall'uno si passa all'altro tipo, facendosi i rami secondari sempre più e più minuti.

Queste ramificazioni conducono in ultima analisi ad un risultato unico; mediante il loro sviluppo il lume cellulare riesce completamente otturato.

In generale però sta il fatto che nelle cellule epidermoidali si alternano i due sistemi, mentre più frequentemente nelle cellule che stanno al disotto dello strato epidermico si fanno ramificazioni sottili aventi origine da granulazioni.

Mentre succedono queste neoformazioni nell'interno delle cellule, mentre esse modificano, come è stato avvertito, la natura chimica delle loro membrane, anche la loro forma si modifica.

Avvertiamo, che le modificazioni chimiche e le ramificazioni hanno principio e si sviluppano quando lo strato a cellule malpighiane sottostante al tegumento ovulare esterno assume i caratteri suoi particolari e le dimensioni che conserverà nel seme maturo; onde ne viene per conseguenza, che in quel periodo, in cui anche l'embrione e l'endosperma si formano, il seme acquista un volume considerevolmente maggiore di quello che aveva nel principio di sviluppo.

Le cellule del tegumento ovulare esterno, avendo perduto la proprietà di dividersi, e dovendo rinchiudere le nuove formazioni, che importano un volume interno dal primitivo molto aumentato, devono necessariamente sempre più allungarsi nel senso

tangenziale. Da poliedriche si fanno gradatamente allungate, e da ultimo allungatissime, fusiformi, ampollacee e ramificate: perchè i punti di contatto tra cellula e cellula, che rappresentano le pareti divisorie primitive, essendo grandemente aumentata la lunghezza dell'elemento, appaiono come fossero rami laterali.

Mentre avvengono queste neoformazioni. anche il colore degli elementi si modifica: divengono brunastri, e conferiscono uguale tinta a tutto il seme, che ha così acquistate le dimensioni definitive.

Le reazioni microchimiche lasciano riconoscere la completa suberificazione degli elementi, e le tre lamine ritenute proprietà caratteristica delle membrane suberificate si lasciano nettamente distinguere, cogli appropriati trattamenti.

Cloruro di zinco iodato.
Iodo ed acido solforico.

Le ramificazioni e le membrane da cui esse partono assumono un colore bruno particolare; quasi nello stesso modo si comportano colla *tintura di iodio.*

Floroglucina, *Indol*, *Carbazol*, *Cloruro di anilina*, *Solfato di anilina* non determinano colorazioni speciali, escludendo così qualunque idea di lignificazione.

Acido solforico. A questo reattivo, pure concentrato, resistono, come resistono le stratificazioni suberose ed i depositi di cuticula.

Acido cromico (*Cromsäure-reaction - Höhnel*). *L'acido cromico,* pure concentrato, non agisce sulle ramificazioni.

Acido nitrico e Clorato potassico (*Miscuglio di Schültze*). Coll'impiego di questo reagente si ha la nota e caratteristica reazione dell'acido cerinico. Coll'aggiunta del reagente le membrane e le ramificazioni divengono più scure; scaldando poscia lentamente e lavando quindi con alcohol, diventano ialine, sinchè proseguendo col riscaldamento avviene la reazione dell'acido cerinico.

Liquido cupro-ammoniacale (*Reattivo di Schweitzer*). Non dimostra azione alcuna.

Soluzione concentrata di potassa (1). Alla temperatura ordinaria non agisce sugli elementi e sulle ramificazioni a termine di sviluppo. Scaldando alla lampada, il preparato acquista colore più scuro e si ha produzione di una grande quantità di goccie minute, facilmente esportabili, con ripetute lavature fatte con acqua distillata; dopo di che osservando gli elementi suberificati, lasciano scorgere evidentissime quelle tre membrane (in molti casi anche nettamente separate), che i lavori di DE BARY, HÖHNEL, HABERLANDT dimostrarono proprie a tutte le cellule suberificate.

L'*esterna*, detta anche *lamella mediana* (perchè comune a due cellule confinanti), è formata da lignina modificata; la *media*, *lamella suberosa*, di sostanza suberosa, mentre l'*interna* (qui sviluppatissima, e fortemente incrostata di suberina) di cellulosa e quindi perciò detta anche *lamella cellulosa* (*Celluloseschlauch*). Coll'aiuto dei reagenti, seguendo le norme degli autori ora citati, che qui non è affatto il caso di discutere, ho potuto ampiamente provare la esattezza delle loro asserzioni.

Il trattamento proposto dall'HABERLANDT per riconoscere la cellulosa, servendosi del reattivo di Schultze e della potassa caustica bollente, rispose egregiamente alla prova.

Quando le ramificazioni hanno riempito tutto il lume cellulare e gli elementi appaiono come ripieni di tante granulazioni, avviene la fusione di tutti i ramuscoli in una massa omogenea, cosicchè le cellule appaiono allora formate di sostanza suberosa uniformemente colorata in brunastro, come lo sono le stesse pareti cellulari. Dopo avvenuta la fusione dei ramuscoli, si compie il distacco di tutto il tegumento esterno suberizzato, e con questo hanno termine i processi di evoluzione.

Il distacco avviene per lacerazione delle parti laterali, o per semplice disgiunzione delle cellule componenti lo strato limitante interno, nelle quali (come è già stato avvertito) non avvenivano le sovraccennate modificazioni, e le pareti, pure suberificate, si mantenevano relativamente sottili.

Il distacco si fa in vicinanza della superficie esterna del tegumento ovulare interno, in guisa che i cristalli tavolari di ossalato di calce rimangono aderenti al tegumento esterno che si

---

(1) *Kalireaction*, HÖHNEL, *Ueber den kork und verkorkte gewebe überaüpt.* Sitz. Ak. Wiss. Wien., Bd. LXXVI, Abth. 1877, pag. 522-524.

stacca, alla cui interna superficie conferiscono un aspetto ed un colore speciale.

Colla maturanza del seme, il tegumento si fa libero, e le cellule suberizzate brunastre si dissecano, cosicchè diminuiscono allora sensibilmente di volume nella direzione radiale, aderiscono strettamente le une alle altre, e formano così il caratteristico involucro nel quale però a maturanza (con qualche difficoltà) si riconoscono ancora i limiti cellulari.

Riassumendo, abbiamo qui un processo di evoluzione nel quale troviamo:

I° Una graduale trasformazione, per cui le cellule ripiene di plasma, capaci ancora di dividersi, perdono questa loro facoltà; scompare gradatamente in esse il contenuto, si inspessiscono le membrane, e si ha deposito di cristalli di ossalato di calce.

II° Uno sviluppo di ramificazioni aventi origine dalla superficie interna della membrana, le quali riescono ad occupare tutta la cavità cellulare. Le ramificazioni confluiscono quindi in una massa omogenea suberosa. Queste cellule allungate, ramificate, formano quindi un tessuto suberoso, differente per origine e per caratteri istologici ed anatomici da tutti quelli stati finora osservati, e specialmente ancora perchè in esso (meglio prima della dissecazione) si riconoscono ampii meati intercellulari; la mancanza dei quali era ritenuta carattere esclusivo dei tessuti suberosi.

Dal Laboratorio del R. Orto Botanico.
Torino, Giugno, 1885.

Il Socio Cav. Prof. G. Spezia presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. Alessandro Portis:

APPUNTI PALEONTOLOGICI

II.

RESTI DI BATRACI FOSSILI ITALIANI.

Nell'inverno or passato ottenni in istudio, mediante la gentilezza del Dott. Canavari, dal sig. Prof. Meneghini un prezioso esemplare di Batrace fossile. Le numerose particolarità presentate dallo scheletro di questo individuo mi invogliarono a ricercare se fosse possibile riscontrarle su altri Batraci fossili o viventi. Attendendo a tale scopo a ricerche bibliografiche, trovai che già lo Scarabelli aveva da lungo tempo segnalati Batraci fossili nel classico giacimento a filliti di Sinigaglia. Il Comm. Scarabelli fu così gentile da comunicarmi il miglior esemplare da lui scoperto e così pure il sig. Prof. Omboni mi inviava tutto quello che di Batraci fossili possedeva il Museo da lui diretto, cioè due delicatissime impronte (una di esse in doppio) di girini di Batraci.

Il materiale così raccolto in Italia, benchè ancora non molto ricco, ci offre, coll'osservazione, una somma di caratteri importantissimi, sia per il probabile modo dello sviluppo dei Batraci in generale, sia per le relazioni che corrono tra i tipi fossili nostri e quelli di altri paesi.

Scopo della presente Nota è quindi descrivere, per quanto è possibile, le particolarità offerte da ciascuno dei fossili ricordati.

Come i fossili che ne offrono un maggior numero son quelli provenienti da piani terziarii a noi più vicini, così, derogando dalla regola generale, comincierò dall'occuparmi di essi per venire in seguito a far cenno di quelli più antichi.

N. 1.

Ranavus Scarabellii Portis.

(Vedi tav., fig. 1).

L'esemplare rappresentato in grandezza naturale (fig. 1) e che è stato rinvenuto nel Senigalliese e probabilmente a S. Angelo nelle marne sovrastanti ai Gessi, e che già fu ricordato dallo Scarabelli (1) e da lui stesso mi venne comunicato, ci si presenta come un Batrace di dimensioni affatto comuni ed a prima vista non offrente altra diversità da uno scheletro di un Ranide vivente che di essere difettoso di più parti, le quali or sono scomparse senza lasciar traccia di sè, ora hanno lasciata sulla lastra di marna su cui si adagiava il cadavere un'impronta più o meno esatta e marcata, ora infine son rimaste press'a poco nelle lor naturali relazioni ma infrante e peste. Tuttavia un minuto esame delle parti riconoscibili e di quelle improntate ci conduce a mettere in sodo le particolarità seguenti:

Cranio. — Il contorno del cranio ci si presenta coll'abito generale di alcuni Ranidi (*Rana esculenta*) allorquando noi per spiegare la larghezza quasi di un centimetro maggiore della lunghezza teniamo conto dello allargamento dal cranio subìto per effetto della pressione esercitata dai materiali sovra incombenti: di più, non possiamo stabilire la lunghezza assoluta del cranio mancandoci allo avanti porzione delle ossa nasali e le ossa intermascellari. Delle altre ossa della faccia superiore del cranio è possibile distinguere: il sistema fronto-parietale, le ossa squamose, le pterigoidee, qualche poco del sistema otico ed occipitale ed infine le ossa mascellari.

---

(1) Vedi Bibliografia, N. 10.

Del sistema mandibolare è possibile veder qualche tratto allo stato d'impronta sovratutto a destra. Relativamente alla forma e posizione delle ossa del cranio io non accennerò che alcuni punti, trascurando gli altri per non essere indotto nè indurre in errore col troppo fidarmi sullo stato presente di sottili ossicini di troppo alterati nella loro forma.

Il primo si è la separazione delle ossa parietali di ciascun lato dal frontale che sta dinanzi a ciascuno. Nei Batraci attuali tale separazione non esiste che durante la gioventù dell'individuo; allorchè questi è affatto adulto (e l'esemplare fossile dimostra appunto d'essere un maschio adulto) i parietali sono completamente ossificati coi rispettivi frontali in un-fronto parietale, non lasciando altra traccia che un maggiore assottigliamento in corrispondenza dello antico limite. Troviamo quindi che il fatto della fusione del parietale col frontale di ciascun lato non si è cominciato ad avverare che negli ultimi Batraci comparsi e che ancora esso procede nelle specie viventi molto lentamente, nei Ranidi giovani ma aventi già superate le metamorfosi le ossa essendo ancor separate.

Il secondo punto importante lo trovo nella enorme estensione laterale delle ossa stesse frontali e parietali. Per questo carattere il nostro fossile si stacca dal genere *Rana* e dal genere *Bufo* e in generale da quasi tutti i generi di Batraci attualmente ammessi e trova delle analogie soltanto nei generi *Pelobates* ed *Hyla* (1). Dal genere *Pelobates* il fossile differisce per non aver la superficie delle ossa zigrinata e per la lamina stessa dell'osso molto più sottile: all'incontro esso ci mostra un grado di ossificazione di queste stesse ossa molto più spinto che nel genere *Hyla*, dove le frontali essendo assai allargate sono tuttavia nella lor parte mediana per lungo tempo non ossificate e sostituite da una semplice membrana. Il fossile ci mostra frontali e parietali quasi altrettanto espansi quanto nel genere *Pelobates*, coprenti quindi maggior porzione del cranio che non nella generalità dei Batraci, ma ce li mostra foggiati sullo schema che si riscontra nelle *Hyle*, cioè costituiti ciascuno da due contrafforti ossei barriformi, uno interno ed uno esterno, lascianti una larga apertura protetta

---

(1) Non parlo qui del genere *Calyptocephalus* (Vedi Boulenger) e del *Bufo peltocephalus*, dove una copertura ossea maggiore è data dal sistema dermico sovrapposto alle vere ossa del cranio.

che i processi trasversi della vertebra precedente il *coccige* si sviluppano considerevolmente in volume e, per molti casi, anche in ampiezza verso l'esterno e servono a sopportare, ciascuno, una branca della forchetta ossea che rappresenta il bacino degli Anuri. Qui le veci sono cambiate; noi troviamo che l'ultimo paio di processi trasversi non è per nulla più svolto di ciascuno dei sei che immediatamente lo precedono e che è molto meno sviluppato dei tre primi della serie; soltanto la direzione sua corrisponderebbe a quella che osserviamo nei *Ranidi*. Troviamo invece che le estremità anteriori del bacino toccano le estremità distali dei processi del sesto paio, mentre i processi 7°, 8°, 9°, 10° di ciascun lato sporgono liberamente nel campo limitato allo infuori da ciascuna branca del bacino. È questa una novità anatomica che non ha riscontro in nessun genere vivente o fossile di Batraci. Infatti è bensì vero che nel genere *Bombinator* noi troviamo talora l'osso coccige sviluppare uno od entrambi i processi trasversi e concorrere così colla vertebra sacrale alla formazione di un Sacro divertebrale; è vero che nello stesso genere lo stesso risultato si può, ancor sempre anomalmente, ottenere per sviluppo straordinario di processi dell' ultima vertebra lombare (la 8ª della intiera serie) ed io ho tratto da una Nota del Camerano (1) su questo oggetto le figure 5, 6, 7, 8 della presente Nota, delle quali ho verificata l'esattezza (per le tre ultime) sui relativi preparati osteologici e che ci dimostrano appunto come tali fatti possano avvenire; ma in tale caso il numero totale delle vertebre persiste invariato e sempre è la nona vertebra che ha per funzione essenziale il sostegno del bacino, venendo tutt'al più aiutata da quella che la precede o la segue: nel fossile invece troveremmo, se stiamo alle apparenze, come non sia la nona, bensì la settima che adempie a tale funzione.

Per trovare un fatto che si avvicini a quello che veniamo di citare, benchè per nulla identico ad esso, noi non possiamo ricorrere che ad un unico genere di Batraci fossili, il *Palaeobatrachus* (2). Esso ci presenta una colonna vertebrale composta di undici articoli, quindi uno di più che in tutti i Batraci viventi, uno di meno che nel fossile ora in considerazione. Esso ci mostra inoltre, nei numerosi individui che se ne conoscono, come

(1) Bibliogr., N. 3.
(2) Bibliogr., N. 15, 7, 11, 13, 9.

il sesto processo trasverso di ciascun lato si dilati allo esterno e la vertebra che lo porta prenda funzione di sacrale, ma che in tal modo si trasformano pure i processi settimo, ottavo e nono, e che quindi noi abbiamo un Sacro alla cui formazione concorrono quattro vertebre coi loro processi che, dilatati alla loro estremità, presentano, nella gioventù dell'animale, tre fori di coniugazione per parte, mentre nello adulto, proceduta oltre la dilatazione e l'ossificazione dei singoli processi, i fori di coniugazione sono scomparsi e non hanno lasciata altra traccia di sè che una sottile linea incavata fra osso e osso primitivo e che talora anche si cancella addirittura, mentre sulla linea mediana i quattro corpi di vertebra appaiono ancora distinti l'un dall'altro, ma immobili e strettamente schiacciati l'uno sull'altro. Il caso adunque del *Palaeobatrachus* è tutt'altro che identico con quello presentato dal fossile che ora ci occupa. Tuttavia, tenuto conto del caso stesso, tenuto conto della grande sottigliezza di tutti i processi trasversi consecutivi al terzo in comparazione colla relativa voluminosità di ciascuna delle branche del bacino, mi pare dubbio che queste possano essere state soltanto applicate ad un processo trasverso per parte. Quindi, osservando la brevità del *coccige* e come esso, ciò malgrado, tocchi la simfisi del bacino e come i tre ultimi processi di ciascun lato siano accumulati in una spazio brevissimo, mi parrebbe più probabile che ciascuna delle branche del bacino fosse normalmente appoggiata a tutti tre questi processi trasversi e che per movimento di qualche parte dello scheletro, posteriore alla morte dello individuo ed anteriore alla sua fossilizzazione, il bacino si sia svelto dalla sua posizione di vita e sia stato trasportato allo avanti. Tale fatto già si è avverato per molti individui di Batraci fossili e ne abbiamo numerosi esempi nello stesso genere *Palaeobatrachus* ora citato; ed io volendo rimettere lo scheletro nella sua probabile vera posizione, non esiterei a trasportare il bacino allo indietro di due gradi, cioè farei coincidere l'estremità anteriore di ciascuna branca di esso colla estremità distale del processo ottavo di ciascun lato, ed allora otterrei uno scheletro che si avvicinerebbe di più, a parte ancora molte diversità, a quello dei *Ranidi*, col quale già per il cranio abbiamo trovati dei punti di contatto.

Con questo adattamento noi otteniamo una serie di vertebre precedenti il sacro composta di otto parti, come nei *Ranidi*, e nella quale potremmo, sempre come nei *Ranidi*, distinguere tre

regioni: una regione cervicale rappresentata dallo Atlante e non munita di processi trasversi. una regione dorsale rappresentata da tre vertebre con processi trasversi sempre crescenti e sempre più inclinati allo indietro fino al terzo che ci presenta l'esagerazione del fatto, infine una lombare rappresentata da quattro vertebre con processi o decrescenti od eguali, ma sempre meno inclinati allo indietro sino ad assumere una posizione trasversale o persino alquanto inclinante allo avanti

Resterebbe il Sacro, il quale, mentre nei *Ranidi* è costituito da una vertebra sola con processi molto più grossi di ciascuno dei precedenti (compreso anche il 3°) ma non dilatati allo avanti ed allo indietro, in questo fossile sarebbe, in modo un po' analogo a quanto succede pel genere estinto *Palaeobatrachus*, costituito da un numero di vertebre maggiore di uno e che salirebbe a tre.

Con tutto ciò correrebbero tra il fossile di cui ci occupiamo ed il genere *Palaeobatrachus* le seguenti rilevantissime differenze:

1° Il fossile di Sinigaglia presenta in complesso una vertebra di più.

2° Esso avrebbe un numero di vertebre anteriori al Sacro eguale a quello degli Anfibi anuri odierni, mentre il *Palaeobatrachus* avrebbe in tale regione due vertebre di meno (quindi le due vertebre sacrali anteriori del *Palaeobatrachus* dovrebbero essere considerate come le due ultime lombari modificate per maggior allungamento del bacino, siccome per anomalia succede talora dell'ultima lombare nel genere *Bombinator* (1)).

3° Esso avrebbe le vertebre sacrali in numero di 3, mentre nel *Palaeobatrachus* esse raggiungono il numero di 4; dippiù, come già risulta da quanto è detto al N° 2, le vertebre non si corrispondono precisamente e la prima sacrale del presente fossile corrisponderebbe per posizione alla terza pure sacrale del *Palaeobatracus*, mentre la seconda di quello corrisponderebbe alla quarta di questo, e mentre la terza di quello non avrebbe un membro corrispondente nello scheletro del *Palaeobatrachus*.

4° I processi trasversi delle vertebre sacrali, nel fossile in questione, sono sottili e non dilatati, mentre nel *Palaeobatrachus* essi lo sono estesamente; questo carattere nelle odierne classificazioni degli Anfibi (2) è di importanza tale da farci te-

(1) Vedi fig. 5, 6, 7, 8 dell'annessa tavola.

(2) Bibliogr., N. 2, anche N. 15.

nere la famiglia cui l'uno appartiene molto distinta da quella che comprende l'altro.

5° E questa non è più una differenza; tanto il fossile di Sinigaglia quanto il *Palaeobatrachus* portano denti almeno sui mascellari ed intermascellari.

Estremità anteriori. — Sopra i caratteri delle estremità non avrò più a diffondermi a lungo. Una piccola superficie ricoperta di ossa peste posteriormente al cranio e nella quale riescii con grande difficoltà a precisare la posizione delle singole vertebre, mi indica la posizione tenuta dalle ossa componenti il cingolo toracico. Di esso è impossibile determinare le singole parti, meno forse porzione della scapola sinistra, come pure è impossibile rintracciare la minima porzione del complicato sistema sternale. Si vedono poi i due omeri anch'essi pesti o mancanti e ridotti alla sola impronta: in essi però è dato riconoscere uno sviluppo ed una forza considerevoli, avuto riguardo alla mole dello animale, e sovratutto su quel di destra parmi vedere ancor le traccie di una sviluppatissima cresta anteriore, tanto che arguirei trattarsi di un maschio adulto (1). È riconoscibile l'impronta della metà prossimale dell'osso dell'avambraccio sinistro ed, or per porzione dell'osso or per impronta, l'intiero osso corrispondente destro nel quale scorgo ed ho fatto risultare nel disegno il limite (per la metà distale) fra la porzione spettante al Radio e quella spettante al Cubito. All'osso dell'avambraccio sinistro succede verso l'esterno, cioè nella presente posizione del fossile, verso l'avanti, un nuovo piccolo cumulo di ossa peste nel quale i dettami anatomici mi insegnano ch'io dovrei riconoscere due serie di ossicini carpali, quantunque io non riesca a decifrare la forma e la posizione di alcuno di essi; al Carpo succedevano le ossa delle dita mancanti, ad eccezione di due falangi (metacarpale ed una falange) per ciascuna delle dita 1ª, 3ª, 4ª a cominciare dallo interno.

Estremità posteriori. — Per ciò che ha riguardo al cingolo addominale, già ebbi a dilungarmi sul modo con cui esso si mostra aderente alla serie vertebrale e su quello con cui io ritengo si trovasse realmente; le altre ossa sono presto passate in rivista: le due branche del bacino molto forti e lunghe ciascuna tre buoni centimetri, cilindriche (od almeno nè rigonfiate nè affusate) per tutto il loro

---

(1) Bibliogr., N. 3 *bis*, (pag. 18 dell'estratto).

percorso, convergono con lenta e regolare curva allo indietro a costituire la massiccia simfisi che si mostra rappresentata da piccola massa di ossa peste (mentre le branche non sono riconoscibili che per impronta sulla roccia). Dai due lati di questa simfisi avevano poi articolazione e si dirigevano allo infuori i due Femori. entrambi pesti ed incompleti, e di cui quello che offre una porzione più lunga di conservato raggiunge i 26 mm. Anche questi Femori sono relativamente robusti, non tanto però quanto gli Omeri. Nessun altro osso delle estremità posteriori è rimasto conservato bene o male, in tutto o in parte.

Dalla discussione esposta sul valore delle singole parti dello scheletro abbastanza chiara sarà già risultata la mia opinione sul come considerare e sul dove classificare questo nuovo Batrace fossile, cioè com'io lo ritenga siccome rappresentante di specie appartenente a genere estinto, a genere che non è ancor rivelato alla scienza da alcun'altra specie nè fossile, nè vivente e che deve esser creato addirittura, servendoci per caratterizzarlo delle particolarità offerte dalle vertebre sacrali, e come questo nuovo genere presenti analogie con quelli viventi e compresi nella famiglia dei *Ranidi* (per dettagli del cranio e della serie vertebrale) e con quelli compresi nella famiglia dei *Pelobatidi* per alcuni dei dettagli nella composizione del cranio.

Al nuovo genere propongo il nome di *Ranavus*, e ne dedico l'unica specie che per ora lo costituirà allo inventore dell'esemplare, il Comm. Giuseppe Scarabelli, chiamandolo *Ranavus Scarabellii*.

N. 2.

Bufavus Meneghinii Portis.

(Vedi tav., fig. 2).

Lo stesso orizzonte e pressapoco la stessa località fossilifera da cui fu tratto l'esemplare che vengo di descrivere sotto il nome di *Ranavus Scarabellii*, fornirono un secondo esemplare di Batrace fossile che venne dal Prof. Meneghini a lungo conservato nel Museo Geologico di Pisa e che mi fu ora da lui colla gentilezza e la liberalità scientifica che lo distinguono comunicato affinchè lo studiassi ed, occorrendo, lo illustrassi.

L'esemplare ci si rivela quasi unicamente come una impronta sopra una lastra di una roccia argilloso-calcarea, molto leggiera e tenera ed ha dimensioni piccolissime, dalla estremità anteriore alla posteriore dell'impronta correndo soli 58 mm. Il disegno che ne ho fatto eseguire ce lo rappresenta ingrandito al doppio perchè meglio se ne possano riconoscere i dettagli, i quali offrono delle particolarità diverse da quelle del precedente fossile, ma importanti altrettanto che per quello.

Cranio. — Il contorno generale del cranio ci si presenta alquanto appuntito allo avanti e con una forma analoga a quella che troviamo nel vivente *Discoglossus pictus* od anche in qualche varietà della *Rana esculenta* (1). La lunghezza del cranio stesso è di soli due millimetri minore della sua maggior larghezza sul margine posteriore.

Di questo cranio noi riesciamo a distinguere precisamente la forma e la posizione delle ossa parietali, delle frontali, delle nasali, delle intermascellari, tutte ossa pari collocate presso la linea mediana, quindi delle ossa mascellari e delle ossa pterigoidee e dello squamoso di sinistra. Le regioni Occipitale ed Otiche sono quasi completamente cancellate e perdute. Della mandibola scorgesi breve tratto d'impronta verso sinistra. Anche per questo esemplare ridurrò come pel precedente a pochi punti essenziali i caratteri più salienti osservabili sul cranio stesso.

1° Le ossa parietali di ciascun lato sono completamente separate dal corrispondente frontale: tale carattere già scorgemmo nello esemplare precedente; qui è molto più marcato, pare anzi che nel presente esemplare vi fosse al limite tra la regione frontale e la parietale una stretta zona in cui le due ossa si sovrapponessero l'uno all'altro (forse i frontali ai parietali); per tale carattere questo fossile sarebbe in rapporto ai viventi ancora più indietro del precedente; può darsi anche il caso che ciò provenga dall'essere l'individuo di cui ci occupiamo probabilmente una femmina, dagli indizi almeno a cui accennerò in seguito.

2° Le ossa frontali sono altrettanto (e forse più) sviluppate trasversalmente che nel genere *Ranavus*, pare anzi che assieme alla uguale o maggiore espansione relativa di queste ossa si manifestasse un maggiore sviluppo nel loro spessore. Quantunque io non possa riscontrare alcuna traccia di granulosità alla

(1) Vedi CAMERANO, *Monogr. degli Anfibi anuri italiani*, tav. 2ª, fig. 9, 4.

superficie, tuttavia noi abbiamo nella maggiore accentuazione di questo carattere un punto di maggiore contatto col genere *Pelobates* ed un più marcato distacco dal genere *Hyla* che non avvenisse pel precedente *Ranavus*. In questo fossile, il massimo della espansione è dato dalla regione frontale, mentre minor parte vi piglia la parietale, altro carattere differenziale dal *Ranavus* dove e frontali e parietali pigliavano ugual parte nel fenomeno.

3° Le ossa nasali pigliano in questo fossile uno sviluppo straordinario, circondando la regione antero-laterale dei frontali per acquistare in spazio, e riescono così a respingere indietro le cavità ossee delle orbite. Queste ossa nasali così espanse non offrono in tutta la loro estensione alcuna soluzione di continuità, come pure niuna è riscontrabile tra esse e le ossa che loro stanno allo avanti (mascellari e premascellari). Questo sviluppo delle ossa nasali non ha riscontro in alcuno dei generi fossili conosciuti e fra i viventi non lo si trova che in grado minore nel genere *Pelobates*, dove anche queste sono granulate superiormente, mentre nel fossile non mi è dato riscontrare traccia di granulosità.

4° Le cavità orbitali sono longitudinali; esse hanno una forma irregolare, dovuta alla estensione dei parietali minore che non pei frontali, quindi esse fanno una insenatura verso la linea mediana in corrispondenza dei parietali stessi, poi si restringono alquanto e, sempre più venendo ristrette allo avanti dalla stretta curva del contorno generale craniano, fanno una nuova insenatura al termine anteriore delle ossa frontali là dove esse orbite vengono limitate allo avanti ciascuna dal corrispondente osso nasale. Le orbite in tal modo vengono a pigliar grossolanamente l'aspetto di mezzelune coi corni rivolti allo indentro. Differiscono quindi fortemente, e per dimensioni relative, e per limitatezza anteriore, e per essere più allargate indietro, e per la forma generale, dalle orbite del genere *Ranavus*. Nel vivente esse non trovano riscontro per forma e per limitatezza anteriore che nel genere *Pelobates*, del quale però esse sarebbero relativamente molto più grandi.

5° Le ossa mascellari e le intermascellari (queste ultime nel fossile vennero staccate dalla lor naturale posizione e trasportate un pochino allo avanti e sono rimaste visibilissime nel disegno) portano dentini ben sviluppati e visibili e ricoperti di uno smalto nero che li rende facilmente discernibili. Parmi poter anche ammettere la loro presenza sulla mandibola, ma di questa ho brevissimi tratti visibili e su di essa non ho potuto riscontrare con

sicurezza gli organi stessi, ma solo le loro impronte. I denti mascellari sono anche qui piccini, numerosissimi, disposti in serie continua e serrata, tanto sui mascellari che sugli intermascellari.

Di denti vomerini non posso accertar la presenza, causa la giacenza quasi sul ventre del fossile; a certe ineguaglianze però delle lamine ossee che costituiscono la volta del cranio e specialmente della parte esterna delle nasali, sarei condotto ad ammettere la presenza di qualche gruppo di denti palatali collocati in varie regioni della volta boccale.

6° La lunghezza del cranio supera di gran lunga i due terzi di quella della porzione di serie vertebrale compresa tra il cranio stesso e l'origine del *coccige* e quasi la uguaglia.

7° Lo sviluppo delle ossa periferiche del cranio (intermascellari, mascellari, pterigoidee e squamose) è molto minore che non in tutti i Batraci viventi e fossili, compreso anche il precedentemente descritto; è pure di gran lunga minore in confronto col genere *Pelobates*, col quale ho finora segnalate affinità per caratteri di altre parti del cranio.

Colonna vertebrale. — L'esame della colonna vertebrale è in questo secondo fossile altrettanto e più fecondo in nuovi caratteri anatomici che nel primo. Studiando questa parte dello scheletro con forte lente e con moltissima attenzione, ho potuto decifrarla fino al punto in cui la feci disegnare. Qui ho contato nove processi trasversi per lato della colonna. Alle nove vertebre che corrispondono ciascuna a ciascun paio di processi, dobbiamo aggiungere l'atlante allo avanti, poi allo indietro un corpo di vertebra senza trasversi prima del rigonfiamento di origine del *coccige*, poi il *coccige* stesso; così in totale avremmo dodici vertebre come nel genere precedente (ma che si comportano differentemente, come vedremo); ma contuttociò non abbiamo il numero totale di esse, poichè discutendo fra breve del Sacro, vedremo come se ne abbia forse a calcolare una di più. Anche qui parmi, ma non oso asserire, che le vertebre fossero proceli; son tanto piccole e tanto corrose che mi sarà fatta venia se io non posso constatare tal fatto con sicurezza.

Dei processi trasversi delle singole vertebre posso invece verificare, anche sulle semplici impronte: forma, direzione e sviluppo relativo degli uni agli altri; così la vertebra che succede all'Atlante ci mostra un primo paio di processi relativamente robusti ma brevissimi e diretti allo avanti. Succede il secondo

processo (o il secondo paio di essi); è esilissimo, un po' più ungo e diretto obliquamente allo indietro. Il terzo è molto grosso, molto lungo ed arcuato allo indietro Il quarto è di nuovo molto più sottile e più corto e diretto allo infuori e leggerissimamente inclinato allo indietro. Il quinto, appena più sottile e breve del quarto, è diretto del tutto in fuori. Il sesto, pure appena percettibilmente più sottile e breve del quinto, è come esso diretto: di nuovo il settimo, un po' più sottile e breve del sesto, è diretto allo infuori, come i due precedenti, affatto normalmente alla linea mediana. In tal modo dal terzo processo al settimo si ha una successiva degradazione di volume e lunghezza, brusca fra il terzo e il quarto, appena sensibile fra i successivi fino al settimo.

Al settimo e sottile processo trasverso succede nella serie un processo molto grosso e robusto collocato normalmente alla linea mediana e che si va espandendo allo avanti, ma sovratutto allo indietro man mano che si distacca dal corpo della vertebra (o delle vertebre) e che non raggiunge però una lunghezza eguale a quella del terzo processo della serie; esso si articola, o meglio i due si articolano uno per ciascun lato, colla porzione anteriore di ciascuna delle branche della forchetta che rappresenta il bacino. Questa vertebra (o queste vertebre) ha adunque (od hanno) funzione di Sacro. Al Sacro succede una vertebra con processi trasversi sviluppati e visibili, grandi quasi come quelli del quarto paio e diretti obliquamente allo infuori ed allo indietro, ed a questo, altra vertebra senza traccia di processi, e dopo questa soltanto troviamo il *coccige* stiliforme, sottile, e relativamente alla lunghezza dello scheletro intiero, assai allungato.

Discutendo ora sulla significazione delle singole parti della colonna vertebrale come abbiamo fatto pel fossile precedente, noi possiamo andar d'accordo con quanto si riscontra nei Batraci viventi per tutta la porzione di essa che precede il Sacro, distinguendo cioè tre regioni: la Cervicale, rappresentata dallo Atlante o prima vertebra o vertebra senza processi; la Dorsale, rappresentata dalle vertebre 2ª a 4ª nelle quali i processi vanno aumentando di lunghezza, incurvazione e mole, fino alla 4ª, dove essi sono enormi; la Lombare, rappresentata dalle vertebre 5ª a 8ª, dove i processi, in generale disposti trasversalmente, sono subeguali o vanno lentissimamente degradando dallo avanti allo indietro.

Alla ottava vertebra succede il Sacro che, a prima vista, ci si presenta come una vertebra molto più grossa, e con molto più

sviluppati processi trasversi, e che come tale ho fatto disegnare. Ma un senso di diffidenza, provocato dalla conoscenza del modo di comportarsi del Sacro nel *Palaeobatrachus* e da quanto son venuto esponendo sul *Ranavus*, e il non trovare affatto regolari le impronte in corrispondenza di questo strano Sacro mi ha fatto raddoppiare di attenzione nel fare l'esame di questa parte, e credo aver tanto veduto da poter concludere che questo stesso Sacro consta non già di una, ma di due vertebre che sarebbero insieme saldate pel corpo e pei processi, e che nell'adulto o vecchio maschio si presenterebbero sotto il fallace aspetto di una sola vertebra: parmi aver veduto limiti fra una vertebra 9ª alquanto più lunga e grossa ed una consecutiva 10ª alquanto più corta e piccina che si manifesterebbero come linee di sutura tanto sul corpo che sui processi trasversi.

Se così sono le cose, e ne ho persuasione, noi avremmo ad aggiungere alla serie di otto vertebre libere che raggiungerebbero il limite posteriore della regione lombare due vertebre per il Sacro, poi: una vertebra libera con processi trasversi ben sviluppati, un'altra senza queste appendici, poi il *coccige;* in totale adunque n. 13 vertebre, tre di più che nei Batraci viventi, due di più che nel genere *Palaeobatrachus*, una di più che nel *Ranavus*.

Di queste tre vertebre che seguono il Sacro, la anteriore sarei inclinato a considerarla ancora come Sacrale, e mi lascierei volentieri indurre a tale ipotesi dopo aver osservato il numero di tre o maggiore di tre delle vertebre sacrali nel *Palaeobatrachus*, quello delle stesse vertebre del *Ranavus*, e la modificazione accidentale più sopra ricordata della vertebra coccigea del *Bombinator*. Allo incontro considererei piuttosto come una 1ª vertebra caudale o coccigea quella che la segue, indotto a ciò dal fatto della mancanza in essa di processi trasversi, e dal sapere come talvolta il *coccige* nelle Rane e nei Batraci viventi, in generale, possa da alcuni venir considerato come avente origine dalla trasformazione di più di una vertebra, opinione che è talora rafforzata dalla presenza di creste o rilievi che possono venir interpretati come suturali. La terza poi non ha bisogno di speciale interpretazione; la sua posizione e la sua forma concordi col *coccige* dei Batraci viventi ce la fanno considerare siccome tale pure in questo fossile.

In tal modo il fossile di cui ci occupiamo presenterebbe, comparato col *Palaeobatrachus*, le seguenti differenze:

1° Il fossile di S. Angelo di Sinigaglia avrebbe in complesso due vertebre di più;

2° Esso ha un numero di vertebre anteriori al Sacro eguale a quello degli Anuri viventi, mentre il *Palaeobatrachus* avrebbe in tal regione due vertebre in meno;

3° Esso ha vertebre sacrali in numero di 3 (?), mentre nel *Palaeobatrachus* esse raggiungerebbero il numero di 4; ma da quanto risulta dalla discussione precedente e dalla comparazione del *Ranavus* col *Palaeobatrachus*, le due sacrali anteriori di quest'ultimo genere potendo essere ritenute come lombari modificate e non rimanendovi quindi che due vertebre vere sacrali, il fossile di S. Angelo avrebbe tuttavia una vertebra sacrale in più da collocarsi, pella comparazione, posteriormente alla serie sacrale del *Palaeobatrachus;*

4° I processi trasversi delle vertebre sacrali del fossile in questione si mostrano: i due primi molto più completamente ossificati e dilatati che ciò non succeda nel *Palaeobatrachus*, mentre il terzo è sottile e non presenta alcuna disposizione a dilatarsi ed a prender così parte a sostegno del bacino;

5° Il fossile di S. Angelo di Sinigaglia mostra una serie coccigea o caudale composta di due elementi, uno in più per conseguenza che non nel *Palaeobatrachus* e in tutti gli Anuri viventi;

6° E di nuovo qui non vi ha più differenza. Tanto il fossile di S. Angelo quanto il *Palaeobatrachus* portano denti almeno sui mascellari ed intermascellari, ed anzi il primo pare averne portato eziandio sulla mandibola.

Il fossile di S. Angelo comparato poi col *Ranavus*, precedentemente descritto nel presente lavoro, ci presenta questi altri caratteri differenziali:

1° Il fossile di S. Angelo di Sinigaglia presenta in complesso una vertebra di più;

2° Esso avrebbe, come il *Ranavus*, vertebre sacrali in numero di 3, ma quando nel *Ranavus* abbiamo tutte le vertebre sacrali con processi per nulla dilatati, e che tuttavia concorrono tutti a sostenere il bacino, qui ne abbiamo due che adempiono a questa funzione dilatando ampiamente i propri processi trasversi e saldandosi intimamente corpo e processi, mentre la terza rimane libera con processi sottili e non raggiungenti il bacino;

3° Il fossile di S. Angelo di Sinigaglia mostra una serie coccigea o caudale composta di due elementi, uno in più per conseguenza che nel *Ranavus;*

4° Mentre nella forma e contorno e posizione generale delle ossa del cranio (eccezion fatta per la separazione persistente o quasi tra parietali e frontali), e nella forma delle occhiaie il *Ranavus* presenta maggior affinità colle Rane, il fossile di S. Angelo presenta negli stessi caratteri analogie più sentite col gruppo dei *Pelobatidi;*

5° Nel fossile di S. Angelo vi sono, come nel *Ranavus*, denti sui mascellari e sugli intermascellari; è però molto probabile che, nel primo, tali organi sieno esistiti anche sulla mandibola.

Non mi resta a parlare che delle estremità, e lo farò molto brevemente.

Estremità anteriori. — Le estremità anteriori sono incomplete: scorgo ai due lati della colonna vertebrale (porzione anteriore) le impronte di due ossicini espansi a ventaglio all'infuori che, per forma e posizione, ritengo per scapole; presso a quelle son riconoscibili gli Omeri, entrambi abbastanza ben conservati ed in posizione vicina alla naturale; in seguito, a destra soltanto, è conservato l'unico osso dell'avambraccio. Carattere comune alle ossa visibili del braccio e dell'avambraccio è la loro esilità e la mancanza di creste ed altre protuberanze per inserzioni muscolari, ciò che mi fa arguire aver dinanzi una femmina (supposizione che mi par trovare appoggio in altro fatto che avrò a riferire in breve). Tale carattere è congiunto ad una lunghezza delle singole parti assai considerevole e che trova riscontro nei *Ranidi*, anzichè nei *Bufonidi*, *Hylidi*, *Discoglossidi* e *Pelobatidi:* manca tanto a destra che a sinistra qualunque ossicino, o sua traccia, delle singole regioni della mano.

Estremità posteriori. — Le estremità posteriori sono assai meglio conservate. Abbiamo, del cingolo addominale, le due branche della forchetta, forma sotto alla quale si presenta il bacino; queste sono alquanto spostate posteriormente là dove si son distaccate l'una dall'altra; anteriormente invece sono saldamente sostenute dai processi trasversi dilatati delle 2 vertebre prime sacrali (visibili nel disegno unito come una vertebra unica), e si dovevano unire allo indietro in una simfisi munita di cresta verticale piccolissima dopo aver fatta una forchetta molto lunga e ad angolo molto acuto. Queste ossicine sono molto esili ed allungate come pure esile ed assai allungato è il processo coccigeo. Per questo riguardo noi troviamo analogie del fossile coi generi viventi

Rana ed *Hyla*, meno col genere *Discoglossus*, non coi generi *Pelobates, Bombinator* e *Bufo.*

Posteriormente, dai due lati della simfisi del bacino, troviamo due esili, e relativamente brevi ossa che facilmente si riconoscono pei Femori ed a queste succede per ciascun lato l'osso unico della Gamba nel quale non è riconoscibile alcuna traccia di tendenza a sdoppiarsi nè presso l'estremità distale nè presso la prossimale (tale omogeneità osservo anche nell'osso dell'Avambraccio), ed all'osso della Gamba succede il Tarso, composto, secondo la regola, delle due ossa che conosciamo in questa parte dello scheletro degli Anuri; tali due ossa sono assai voluminose e (sovratutto a sinistra dove la zampina è in migliore stato di conservazione) lunghe: dippiù, se ciò non dipende da rottura, l'interno sarebbe assai più esile e corto dello esterno. Infine (sempre sovratutto a sinistra) al Tarso succede il Metatarso costituito da 5 ossicini lunghi, crescenti in lunghezza dal dito interno al quarto e decrescenti dal quarto al quinto, ed a questi succederebbero le falangi di cinque dita, delle quali però non si vede per ciascuno che la porzione prossimale della prima falange.

In queste estremità posteriori si osserva agevolmente ed anzi quasi salta all'occhio il carattere della poca lunghezza delle parti intermedie (Coscia e Gamba), carattere che va poco d'accordo colla lunghezza relativamente considerevole delle ossa del bacino, e con quella che pure doveva esser notevole della parte estrema (Tarso, Metatarso e falangi). Questo carattere risulta tanto più notevole se si confrontano le estremità posteriori colle anteriori, che dissi relativamente lunghe. Ne risulta quindi un certo equilibrio fra le une e le altre, equilibrio perduto nella maggioranza degli Anuri viventi, ma che pare esistesse maggiormente nei Batraci fossili in generale. Per questo equilibrio noi otteniamo negli Anuri che ne sarebbero dotati una minore attitudine al salto, una maggiore necessità di quello sgarbato incesso che distingue i Batraci.

Un ultimo dettaglio. Attorno al tronco di questo fossile e lungo le estremità si osserva sopra la roccia una macchia che, come per altri fossili Batraci, ci indica il contorno delle parti molli dell'animale; si può rilevare sovratutto lo sviluppo enorme dello addome che fa pensare si tratti qui di un individuo femmina presso al periodo degli amori. Lo sviluppo delle parti molli lungo le estremità posteriori, e sovratutto delle coscie, è assai limitato e noi troviamo riscontro di ciò in molti Batraci viventi, particolarmente in molte *Hyle.*

Volendo poi, come conclusione di tutte le osservazioni che precedono, tentare di collocare in sistema il Batrace fossile di S. Angelo, noi ci troviamo più che mai imbarazzati. Alcuni dei caratteri ci porterebbero ad accostarlo alle *Rane;* altri, ma pochi, alle *Hyle;* molti ci porterebbero invece ad accostarlo ai *Pelobatidi* e molti ancora ci porterebbero ad una affinità coi *Discoglossidi*. La presenza di denti ci farebbe poi escludere tutti i viventi generi che ne son privi. Tra i *Pelobatidi* ed i *Discoglossidi* la somma delle analogie mi parrebbe maggiore pei *Discoglossidi* se il genere *Discoglossus* non fosse sovratutto caratterizzato dalla presenza di coste rudimentali, le quali mancano completamente nel fossile di S. Angelo; ma, all'infuori di ciò, ho segnalato nel fossile stesso una somma di caratteri di importanza affatto primaria, che non si ravvisano su alcun Batrace vivente o fossile e che mi autorizzano completamente alla creazione di nuovo genere e nuova specie.

Pigliando il nome di *Bufo* nel suo antichissimo senso, allorquando tutto quel che non era *Rana* era *Bufo*, propongo di chiamare questo fossile col nome di *Bufavus*, e di dedicarlo al venerato Prof. Meneghini sotto il nome di *Bufavus Meneghinii*.

N. 3.

Palaeobatrachus sp.

(Vedi tav., fig 3, 4).

Il Prof. Giovanni Omboni mi ha gentilmente concesso per istudio quanto possedeva di Batraci fossili trovati nei carboni schistosi tongriani di Monte Viale. Sono, in tutto, tre lastrelline di schisto nero, delle quali due mostrano l'impronta e la contrimpronta di uno stesso individuo e l'altra un'impronta di un secondo animale.

Entrambi gli individui si trovano ancora allo stato larvale ed il più grosso (quello di cui si ha pure la contrimpronta), e di cui è dato il disegno in grandezza naturale alla figura 3ª, misura 29 mm. di lunghezza (per quanto sen vede), mentre il più piccolo, pure disegnato alla figura 4ª, ne misura 23 soltanto. Nella descrizione chiamerò individuo *A* il maggiore e *B* il minore.

L'individuo *A* ci si mostra come una larva in cui il cranio è ancora quasi tutto allo stato cartilagineo e soltanto la sua regione posteriore accenna ad ossificarsi; poco e soltanto sulla destra dello individuo è visibile la traccia dello apparato branchiale; al disotto di essa un solco nella roccia indica forse la posizione dello apparato mandibolare o suo rappresentante. Entrambe le aperture uditive sono ben discernibili ed assai eminenti.

Succede la colonna vertebrale assai bella e ben conservata; in essa si contano a prima vista: dapprima tre grosse vertebre munite ciascuna di forti processi trasversi dilatati a tromba allo infuori; una osservazione più accurata dimostra come dinanzi la prima di esse si abbia ancora a riconoscere l'Atlante molto corto e schiacciato fra il cranio e la prima dorsale; dopo la terza dorsale riesco a contare sei vertebre, dopo le quali non riesco più ad assicurarmi della presenza di un *coccige* (che trovo nello individuo *B*) della cui esistenza non dubito: abbiamo per conseguenza una larva di un Batrace che in tutto deve aver posseduto 11 vertebre (una di più che nei Batraci attuali), quindi lo stesso numero che noi riscontriamo nell'unico genere *Palaeobatrachus* comparso per le altre regioni di Europa nello Aquitaniano. Le singole vertebre si mostrano già dotate di una certa solidità, con sviluppo e lusso di processi ed apofisi, ma tutte presentano un carattere comune, quello cioè di avere le due metà dell'arco neurale non ancora saldate sulla linea mediana, dove troviamo invece un solco che nel vivo doveva presentarsi sotto l'aspetto di una profonda fessura mediana ancora occupata da cartilagine o da sostanza legamentosa. A parte questo fatto, io non posso fare altre distinzioni per le singole vertebre dopo quel che ho detto della presenza di un Atlante, di tre vertebre dorsali dai forti processi e di sei vertebre consecutive fra le quali le sacrali si presentano ancora esattamente conformi alle precedenti lombari; impossibile quindi lo stabilire il numero delle une o delle altre. All'ultima vertebra deve aver poi succeduto il *coccige*, il quale è in questo esemplare irreperibile.

Per contro pare che questa larva si trovasse già nello stadio in cui tanto le estremità anteriori quanto le posteriori avevano cominciato a svilupparsi, anzi il loro scheletro ad ossificarsi; infatti a destra, immediatamente dopo il cranio, fra questo ed il primo processo trasverso ed in serie con essi, appare una punticina ossea che quasi potrebbe venire scambiata con un processo medesimo

di cui sarebbe per conseguenza a portarsi il numero a quattro, ma che dopo attento esame dei rapporti ho creduto dover interpretare invece come primo punto di ossificazione della scapola: in seguito ne potei riscontrare traccia, ma più piccola, anche sul lato sinistro.

Al termine della colonna vertebrale, sempre sul lato destro, scorgesi, e la figura lo ha esattamente riprodotto, un altro ossicino lungo (lunghezza circa 4 mm.), che io non so se abbia a ritenere siccome la branca destra del bacino od il rappresentante il Femore destro. Ma tant'è, noi abbiamo qui abbastanza certamente uno delle ossa dell'estremità posteriore della quale manca qualsiasi altra traccia.

Il numero delle vertebre constatato in questo esemplare è uguale a quello che contraddistingue il *Palaeobatrachus*. Stimo inutile aggiungere che questa larva presenta molti punti di rassomiglianza con quelle dall'H. v. Meyer date nel vol. VII della *Palaeontographica* come appartenenti a tal genere e ad una appunto proveniente dalle ligniti di Rott presso Bonn, e conservata nel nostro Museo, poichè essa può allo stesso modo, a prima vista, assomigliarsi a quelle di Batraci di troppi altri generi. Solo mi limiterò a constatare che tanto questa quanto l'altra impronta di Monte Viale sono le meglio conservate di tutte quelle di Batraci fossili che siano a mia conoscenza.

Dopo ciò due parole basteranno per l'individuo *B*. Esso è adagiato sulla faccia ventrale e ci mostra quasi in pieno la dorsale. Misura dallo avanti allo indietro mm. 22 e la regione cefalica conservata ne piglia da sola circa 9; in essa le parti prettamente craniana e branchiali son poco l'una dall'altra discernibili; sul fianco destro scorgo traccia dell'apparato mandibolare, all'indietro poi vedo pur traccie degli apparati Occipitale ed Otici. In seguito comincia la serie vertebrale in cui posso ben distinguere: l'Atlante, le tre vertebre dorsali caratterizzate ciascuna dal paio di forti processi trasversi, e le cui due metà ancor non son saldate sulla linea mediana e le vertebre lombo-sacrali in numero di sei, di cui l'ultima piccolissima, e rivolte alquanto di fianco, ed infine il *coccige*, un ossicino sottilissimo di un millimetro e mezzo di lunghezza. Nessuna traccia di estremità è ancora visibile.

Anche l'esemplare *B* (fig. 4) ha dunque 11 vertebre e può, come il precedente, venir considerato come una larva di *Palaeobatrachus*.

Se noi con questi due esemplari, benchè conservati al di là del desiderabile, non possiamo tuttavia aggiungere alcun nuovo dato per la precisa conoscenza del genere stesso, il farli conoscere ci giova però ad allungare il periodo di sua durata sulla terra. Infatti i primi rappresentanti di questo genere non vengono descritti che dall'Aquitaniano del basso Reno e della Boemia. Queste due larve essendo invece state trovate in terreno appartenente al piano tongriano, è molto facile il dedurne che i Paleobatraci si svilupparono col principio dell'Oligocene e prosperarono per tutta la durata dell'Oligocene stesso in compagnia delle Rane e di altri men conosciuti generi. Mi è poi caro il poter aggiungere che in tal modo i Batraci più antichi vennero scoperti nel nostro suolo (1).

Prima di lasciare questo esemplare *B* occorre ch'io faccia menzione di un'altra impronta che rinvenni sopra la stessa lastrellina di schisto carbonioso che lo porta.

Tale impronta feci disegnare nelle sue dimensioni e relazioni naturali coll'esemplare *B* ed è nella figura 4 assai bene data; essa consta semplicemente di un tenue circolo improntato sulla roccia e misurante circa 3,5 mm. di diametro. Ma in questo circolo i quattro quadranti sono pressochè distinti l'un dall'altro per mezzo di quattro corte lamelle rilevate, lunghe ciascuna un buon millimetro e collocate sulla circonferenza in senso radiale. Che cosa significhi questa impronta non riuscii affatto a comprendere. Spero che altri di me più pratico riesca a darne una soddisfacente soluzione.

Lo stesso giacimento da cui provengono gli esemplari *A* e *B* fornì pure avanzi di Pesci ed io ne ho dinanzi alcuni esemplari che lo stato di conservazione però ancor non mi permette di determinare nè specificamente nè genericamente.

---

(1) Il materiale su cui riposano queste impronte è un carbone fogliettato che brucia con fiamma chiara e ricco residuo di ceneri e che si presenta allo stesso modo e cogli stessi caratteri del *Papier-kohle* dei Tedeschi, soltanto esso è molto meno alterabile all'aria e si può quindi conservare per un tempo indefinito dopochè un pezzo è stato estratto dalla cava.

N. 4.

Sul *Probatrachus Vicentinus* W. Peters.

In una sua Nota (Bibl. n. 16), presentata il 15 novembre 1877 all'Accademia delle Scienze di Berlino, il Peters ci fa conoscere un importantissimo Batrace fossile scoperto a Ponte presso Laverda nel Vicentino, negli strati carboniferi che, secondo il Beyrich (dal quale venne scoperto il fossile), apparterrebbero all'Oligocene inferiore e ad un complesso di strati (strati di Laverda Suess) più antico degli schisti di Chiavone presso Salcedo e dei depositi carboniferi di Monte Viale e Zovencedo.

Tale Batrace, dall'autore denominato *Probatrachus Vicentinus* (1), sarebbe adunque il più antico scoperto in Italia e perciò di altissima importanza, e noi dobbiamo al Peters grande riconoscenza di avercelo fatto conoscere.

Ma se ci facciamo a riscontrare i caratteri dall'autore indicati come distintivi del fossile noi urtiamo in difficoltà gravissime provenienti dal non avere il Peters voluto (2) por mente al fatto che l'esemplare che egli descriveva era giovanissimo e meglio che un animale perfetto doveva esser ritenuto come un individuo in uno degli ultimi stadii larvali. Infatti, la forma e la mole del cranio ci indicano chiaramente un animale in quello stato; più ancora ce lo indica il fatto dell'essere tutta la scatola craniana improntata composta di cartilagine, sulla quale cominciavano soltanto ad ossificarsi distintamente i parietali ed i frontali, mentre allo avanti niuna traccia ancora si manifestava delle arcate mascellare e mandibolare così caratteristiche dei Batraci.

Ai due lati della cartilagine cefalica e posteriormente due gruppi di ossicini vengono dal Peters dubbiamente ritenuti come avanzi dei suspensorii della mandibola e delle parti posteriori della mandibola stessa, mentre io inclinerei di più a considerarli come avanzi degli archi cartilaginei branchiali (o meglio, siccome ho adesso a dire, quali rappresentanti di estremità anteriori ancora rudimentali).

---

(1) È conservato nel Museo di Berlino.

(2) L'autore accenna espressamente che tale fossile non deve venir considerato come una larva.

È poi impossibile che un animale che dopo morto fu così ammirabilmente conservato con tutte le sue parti anche cartilaginee in così perfetta relazione fra loro possa aver perdute le estremità anteriori senza alcuna traccia rimastane, e ciò senza qualche movimento o causa che avrebbe perturbate o distrutte le altre parti; è quindi molto più naturale lo ammettere che queste mancassero affatto o che, ancora allo stato rudimentale, sieno invece rappresentate dai due mucchietti di ossa collocate posteriormente e lateralmente al cranio stesso e che ho sopra indicate. Anzi il trovar queste ossicine in tal posizione mi fa supporre che il cranio, per la massima parte ancor cartilagineo e molle, sia stato per effetto della fossilizzazione schiacciato allo indietro tanto da ricoprire l'Atlante di cui non si vedrebbe più così alcuna traccia, poichè la presenza dei forti processi trasversi che distinguono la prima vertebra visibile del fossile non si può altrimenti spiegare che od ammettendo che questa vertebra invece della prima della serie fosse, in vita, la seconda, oppure che l'Atlante fosse in questo animale saldato alla prima vertebra dorsale. La singolare uniformità poi negli archi neurali della vertebre è molto più propria di un girino che di un Batrace adulto e così pure la direzione, forma e volume dei processi trasversi tanto uniformi nelle successive vertebre da renderci impossibile il definire con sicurezza dove finisca la regione Dorsale, dove incominci la Lombare. A mio credere, e dopo l'esame di Batraci fossili simili, tutti gli anelli neurali che si vedono su quel fossile erano ancor tutti allo stato cartilagineo.

Le estremità posteriori vengono dal Peters indicate come brevissime e lo sono realmente; ma la brevità delle singole ossa che le compongono, la mancanza delle teste articolari arrotondate, mancanza costante per tutti i capi delle ossa, e la ancor più caratteristica brevità delle dita ci indicano zampine che spuntano e non zampe perfette che sono destinate a regger l'animale.

Ritenendo adunque il fossile di Ponte come una larva di Batrace, cercherò di rifare gl'insegnamenti che esso ci può fornire. Sia che la prima vertebra che sul fossile è visibile fosse realmente la prima nella serie vertebrale, e che allora, come dissi più su, abbia ad esser ritenuta come il risultato della saldatura dello Atlante colla prima dorsale, sia che avesse innanzi a sè altra vertebra, stata durante la fossilizzazione mascherata dal lobo posteriore della floscia vescica cefalica, noi dobbiamo però sempre

ritenere che la vertebra che si vede come seconda ebbe realmente innanzi a sè due vertebre prima del capo; ora dopo questa seconda noi abbiamo ancora sette altre vertebre ben distinguibili prima del *coccige*, contando questo per uno; noi abbiamo così un totale di undici vertebre, lo stesso numero che noi troviamo nel *Palaeobatrachus*.

L'esame poi della regione sacrale, coccigea e del bacino mi farebbe supporre che le due branche della forchetta del bacino, che qui ancora sono cortissime e non son portate che dal processo trasverso della vertebra precedente il *coccige*, coll'avanzare in sviluppo dello animale invadessero alcune vertebre anteriori e venissero così ad assumere la disposizione caratteristica del genere *Palaeobatrachus*. A tale conclusione son condotto dall'osservare l'ordine serrato di presentarsi di queste ultime vertebre, la robustezza delle branche ancor brevi del bacino, la forma, acutezza e brevità del *coccige* analoghe a simili caratteri del *coccige* nel genere indicato, discordi invece da quelli della stessa parte nella generalità dei Batraci.

Noi non possiamo certo aver la sicurezza matematica di quanto venni dicendo, non conoscendosi anteriormente larve di *Palaeobatrachus* allo stadio del fossile in questione, cioè allo stadio in cui si rendono manifeste le differenze fra il *Palaeobatrachus* e la generalità degli altri Batraci, e quelle degli stadii precedenti (meno le due che vengo di segnalare e figurare e che sono un vero miracolo di perfettezza di conservazione) essendo indistinguibili da quelle di *Rana:* ma parmi si debba ritenere che esista maggior somma di probabilità per indurre alla opinione che io vengo di esporre di quel che non ne esistano per una opinione contraria.

Ammettendo adunque che il genere *Probatrachus* non esista ma debba rientrare nel più antico genere *Palaeobatrachus*, rimarrebbe sempre il carattere dello enorme sviluppo del capo, sufficiente per far ritenere la specie di Ponte ben distinta da quelle anteriormente conosciute da terreni superiori (fra l'altre anche da quella di Monte Viale, che per questi rapporti si mostra ben diversa da essa) e quindi degna di conservare un nome particolare che nel presente caso può benissimo esser quello proposto dal Peters. Quindi il primo e più antico Batrace fossile conosciuto sarebbe appartenente al genere *Palaeobatrachus* H. v. Meyer e potrebbe portare il nome di *P. Vicentinus* (Peters).

Con scarso materiale (1), ma questo interessante e variato, mi è dunque stato dato di scoprire nuovi ed importanti fatti tanto pel riguardo anatomico quanto pel paleontologico. Ciò mi fa ardentemente desiderare di venir a conoscenza di nuovi Batraci fossili, essendo certo che in essi dobbiamo trovar la chiave per la spiegazione delle molte stranezze di costituzione e di arresto che nello scheletro dei Batraci viventi si notano. A questo interessante capitolo della evoluzione dei Vertebrati invito adunque i Paleontologi italiani a rivolgere la loro attenzione.

Torino, 31 maggio 1885.

---

(1) Anni sono si parlò pure del rinvenimento di un Batrace fossile in Sicilia. Il sig. R. Alby, console francese a Girgenti, il benemerito raccoglitore della Ittiolitologia di Licata, ebbe a trovare un esemplare che a prima vista fu ritenuto per un Anfibio fossile e riferito ad un *Bufo spinosus*. Questo esemplare, con numerosissimi altri di Pesci della stessa località, andò, per dono della collezione Alby, ad arricchire il Museo di Parigi (Jardin des plantes). Per gentili informazioni ottenute dal mio amato maestro Prof. A. Gaudry e dal Prof. E. Sauvage, vengo a risapere che tale esemplare, anzichè ad un Anfibio, appartiene ad un Pesce e più particolarmente alla specie: *Diodon acantodes* Sauvage.

BIBLIOGRAFIA

1. BIEBER V. *Ueber zwei neue Batrachier der Boehmischen Braunkohlenformation.* Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. LXXX, 1880, 1te Abth. Juni Heft, 8°; S. 1-24, Taf. I-III.

2. BOULENGER G. A. *Catalogue of Batrachia salientia seu ecaudata in the collection of the British Museum;* 2d edit., 8°; pag. 1-503, w. 30 pls. (pag. 2-432, 438-439). London 1882.

3. CAMERANO L. *Note intorno allo scheletro del Bombinator igneus* (LAUR.). Estr. d. Att. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, vol. XV, 8°, pag. 1-8, con figg. Torino 1880.

3.bis. IDEM. *Della scelta sessuale negli Anfibi anuri;* 8°; pag. 1-21, con figg. Estr. d. Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XV. Torino 1880.

4. IDEM. *Monografia degli Anfibi anuri Italiani.* Estr. d. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. II, vol. XXXV, 4°; pag. 1-100, tav. I-II. Torino 1883.

5. CUVIER G. *Ossements fossiles;* 4e édit., vol. X, pag. 471-474, pl. 253, fig. 5. Paris 1836.

6. GERVAIS P. *Zoologie et Paléontologie Françaises;* 2me édit. Paris 1859, 4°; pag. 1-544 (pag. 494-496, pl. LXIV).

7. GIEBEL C. G. *Fauna der Vorwelt;* 1ter Bd., 2te Abthg., 8°; S. 179-183. Leipzig 1847.

8. GOLDFUSS A. *Beiträge zur Kenntniss verschiedener Reptilien der Vorwelt.* Acta Acad. Leop. Car. Nat. Cur., vol. XV, p. 1, S. 63-127 (S. 117-125), Taf. VII-XIII (Taf. XII-XIII), 4°; 1831.

9. Hoernes R. *Elemente der Palaeontologie (Palaeozoologie)*; 8°; S. 457-458. Leipzig, 1884.

10. Massalongo A. e Scarabelli G. *Studi sulla Flora fossile e Geologia stratigrafica del Senigalliese;* 4°; pag. 1-544, tav. I-XLV e Carta Geol. (pag. 20). Imola 1859.

11. Meyer H. v. *Fossile Saeugethiere, Voegel, und Reptilien, aus dem Molasse Mergel von Oeningen;* Folio; S. 1-52, Taf. I-XII (S. 18-28, Taf. IV-VI). Frankfurth-a.-M. 1845.

12. Idem. *Frösche aus Tertiaer-gebilden Deutschlands.* Palaeontographica. Bd. VII, 4°; S. 123-182, Taf. XVI-XXII. Cassel 1860.

13. Pictet L. *Traité de Paléontologie;* vol. I, pag. 561-564, 12°. Paris 1853 (2e éd.), atlas pl. XXX, figs. 7-8.

14. Reuss A. E. und H. v. Meyer. *Die tertiaeren Süssvasser-gebilde des nördlichen Böhmens und ihre organische Einschlüsse.* Palaeontographica. Bd. II, 4°; S. 1-73, Taf. I-XII. Cassel, 1852 (S. 66-70, Taf. X).

15. Tschudi J. J. *Classification der Batrachier, mit Berücksichtigung der fossilen Thieren dieser Abtheilung der Reptilien.* Mem. d. la Soc. d. Sc. Nat. d. Neuchâtel, tom. II, 1839, 4°; Seite 1-102, Taf. I-VI (Vedi pure nel 1° vol. (1835) delle stesse Memorie, pag. 27: Agassiz L. *Presentation du Bombinator Oeningensis.* 1833.

16. Peters W. *Ueber zwei neue Wirbelthiere aus den Tertiaer-bildungen von Ponte bei Laverda im Vicentinischen;* 8°; S. 675-682, mit Taf.; Monatsb. d. K. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Berlin 1877.

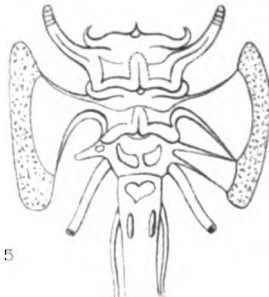
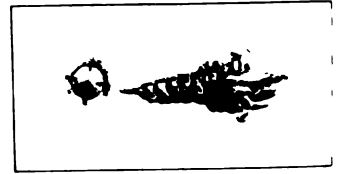
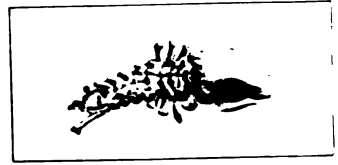
Ionera dis. Righini lit

ORDINE DELLE FIGURE

FIG. 1. L'esemplare di *Ranavus Scarabellii* di Sinigaglia; grandezza naturale.

» 2. L'esemplare di *Bufavus Meneghinii* di S. Angelo di Sinigaglia; dimensioni $^2/_1$ il vero.

» 3. L'esemplare *A* di *Palaeobatrachus* di Monte Viale; grand. nat.

» 4. L'esemplare *B* di *Palaeobatrachus* di Monte Viale colla problematica impronta che lo accompagna; grand nat.

» 5. Il Sacro del *Bombinator igneus*, secondo la figura del GOETTE riprodotta dal CAMERANO (Bibliografia N. 3) e qui in parte riportata; grand. nat.

» 6, 7, 8. Sacri anomali di diversi individui di *Bombinator igneus* riprodotti dalle figure risp. 3, 4, 5 della Nota citata del CAMERANO.

Il Socio Cav. Prof. A. Naccari presenta e legge il seguente lavoro da esso fatto in collaborazione col sig. Dott. A. Battelli,

SUL

FENOMENO PELTIER

NEI LIQUIDI

PARTE II.

Esperienze con alcuni cloruri.

Nell'esperienze, alle quali si riferiscono le seguenti tabelle, una delle due soluzioni poste nell'apparecchio era sempre di cloruro di sodio ed aveva la densità 1,10. Le altre furono preparate in modo da avere tutte lo stesso numero di molecole di sale nello stesso peso di soluzione.

L'effetto Peltier fu considerato come positivo quando il riscaldamento maggiore s'aveva nel passaggio della corrente dalla soluzione di cloruro di sodio all'altra.

Na Cl densità = 1, 10
H Cl » = 1,029

9	137, 3	— 38
19	136, 0	
8	92, 3	— 56
18	91, 5	
9	92, 7	— 49
18	92, 0	
14	167, 3	— 42
28	167, 0	
	medio	— 46

$NaCl$ densità = 1, 10
NH_4Cl » = 1,026

9	129, 3	36
18	128, 0	
9	129, 5	48
21	128, 0	
13	139, 7	62
30	138, 7	
15	140, 2	63
32	138, 7	
		medio 52

$NaCl$ densità = 1,10
KCl » = 1,08

7	122, 0	21
2	125, 0	
12	122, 7	21
7	124, 2	
10	148, 8	34
0	150, 0	
17	168, 2	21
10	170, 0	
		medio 24

$NaCl$ densità = 1,10

$MgCl_2$ » = 1,12

15	147, 1	
2	142, 7	— 43
18	147, 0	
9	142, 5	— 28
10	122, 3	
1	121, 3	— 37
15	118, 8	
6	118, 0	— 38
	medio	— 36

$NaCl$ densità = 1, 10

$MnCl_2$ » = 1,167

— 2	128, 0	
+ 10	135, 3	44
5	127, 8	
20	135, 2	47
24	165, 8	
8	164, 0	48
	medio	46

Na Cl densità = 1, 10
Ni Cl_2 » = 1,115

19	152, 8	
— 4	164, 2	— 76
+ 18	160, 8	
4	162, 5	— 44
17	129, 0	
— 1	132, 2	— 69
+ 16	129, 3	
3	132, 8	— 52
	medio	— 60

Na Cl densità = 1, 10
Ca Cl_2 » = 1, 15

21	169, 9	
6	171, 7	45
22	170, 5	
9	171, 2	38
14	141, 9	
4	144, 2	36
19	142, 0	
10	143, 7	33
	medio	38

Na Cl densità = 1, 10
Cu Cl_2 » = 1, 29

11	131, 3	8
14	135, 3	
10	131, 8	16
15	135, 2	
30	173, 3	13
36	177, 2	
27	173, 0	20
35	175, 5	
		medio 14

Na Cl densità = 1, 10
Zn Cl_2 » = 1, 19

1	156, 9	— 22
7	146, 0	
5	156, 0	— 28
12	142, 8	
5	135, 2	— 21
10	130, 2	
5	118, 8	— 23
11	123, 5	
		medio — 23

PARTE III.

Esperienze con due soluzioni dello stesso sale ma di concentrazione diversa.

Il fenomeno Peltier si presenta con notevole intensità fra due soluzioni d'uno stesso sale che abbiano diversa concentrazione. Per differenze anche non molto grandi di concentrazione il fenomeno ha lo stesso ordine di grandezza che ha quando si presenta fra soluzioni di sali diversi.

Nelle seguenti tabelle si è considerato sempre come positivo l'effetto Peltier quando s'aveva maggior riscaldamento nel passaggio dalla soluzione più concentrata alla meno concentrata.

Esperienze con soluzioni di solfato di rame.

$Cu\,SO_4$ densità = 1,18

$Cu\,SO_4$ » = 1,13

30	134, 9	21
35	133, 6	
37	134, 7	29
44	133, 5	
53	162, 2	26
60	160, 7	
52	162, 0	32
61	160, 3	
		medio 27

$CuSO_4$ densità = 1, 18

$CuSO_4$ » = 1, 06

51	157, 4	57
69	157, 0	
61	157, 7	14
65	157, 0	
62	157, 7	86
88	156, 7	
54	157, 7	33
64	157, 0	
29	90, 3	46
37	90, 0	
26	90, 3	55
36	90, 0	
		medio 49

Segue un'altra serie di esperienze fatte per riscontro dopo aver rinnovate le soluzioni.

$CuSO_4$ densità = 1, 18

$CuSO_4$ » = 1, 06

45	127, 8	51
32	128, 2	
48	127, 2	62
32	127, 5	
39	127, 0	39
29	127, 8	
53	127, 3	74
34	127, 7	
		medio 56

$CuSO_4$ densità = 1, 18
$CuSO_4$ » = 1, 02

21	85, 7	111
40	85, 7	
31	85, 3	70
43	85, 2	
44	150, 7	84
69	150, 2	
45	150, 5	88
71	150, 0	
51	150, 5	76
73	149, 7	
		medio 86

$CuSO_4$ densità = 1, 18
$CuSO_4$ » = 1,005

50	123, 8	90
28	124, 3	
48	123, 9	74
30	124, 5	
54	123, 9	76
36	125, 0	
95	195, 2	82
64	196, 7	
92	195, 7	76
63	196, 4	
		medio 79

Queste esperienze si possono riassumere nella tabella seguente:

Densità delle soluzioni	h
1, 18 — 1, 13	27
1, 18 — 1, 06	53
1, 18 — 1, 02	86
1, 18 — 1, 005	79

Di qui si può conchiudere che al crescere della differenza di concentrazione delle due soluzioni cresce notevolmente il fenomeno Peltier. Il massimo valore che apparisce in corrispondenza alla terza serie è dovuto molto probabilmente agli errori. Pare però che, raggiunta una certa proporzione, una diluizione ulteriore non muti sensibilmente l'intensità del fenomeno.

Esperienze con $ZnSO_4$.

$ZnSO_4$ densità = 1, 33

$ZnSO_4$ » = 1,063

68	151, 8	103
36	150, 5	
61	151, 0	113
27	150, 5	
46	102, 0	163
12	101, 7	
45	101, 7	143
16	101, 3	
		medio 131

$Zn SO_4$ densità = 1,19
$Zn SO_4$ » = 1,06

24	131, 8	131
60	132, 5	
34	131, 7	79
56	133, 3	
32	132, 0	95
58	133, 1	
46	177, 3	83
77	179, 3	
40	178, 3	118
83	179, 5	
	medio	101

$Zn SO_4$ densità = 1, 19
$Zn SO_4$ » = 1,005

80	169, 8	75
51	168, 4	
87	169, 0	99
53	168, 2	
77	168, 7	75
51	167, 7	
58	122, 3	123
33	122, 1	
	medio	93

Riferendo tutto alla soluzione più concentrata si ha:

Densità delle soluzioni	h
1, 33 — 1, 19	30
1, 33 — 1, 063	131
1, 33 — 1, 005	123

Esperienze con $FeSO_4$.

$FeSO_4$ densità = 1,167

$FeSO_4$ » = 1,056

39	129, 3	35
30	129, 0	
44	129, 2	46
32	129, 1	
44	129, 2	42
33	129, 2	
60	178, 4	39
46	178, 3	
71	178, 7	70
46	178, 2	
		medio 46

$Fe\,SO_4$ densità = 1,167

$Fe\,SO_4$ » = 1,004

51	179, 2	53
70	179, 3	
50	178, 8	53
69	179, 2	
32	128, 8	58
47	129, 1	
29	128, 9	97
54	129, 1	
		medio 66

Le esperienze con $Fe\ SO_4$ danno:

Densità delle soluzioni	h
1, 167 — 1, 055	46
1, 167 — 1, 004	66

Esperienze con $(NH_4)_2\ SO_4$.

$(NH_4)_2SO_4$ densità = 1,077

$(NH_4)_2SO_4$ » = 1,025

28	112, 2	45
38	111, 8	
27	112, 3	49
38	112, 2	
41	142, 5	53
56	142, 3	
44	142, 3	56
60	142, 7	
		medio 51

$(NH_4)_2SO_4$ densità = 1,077

$(NH_4)_2SO_4$ » = 1,002

22	100, 3	54
32	99, 0	
19	110, 3	33
26	109, 7	
24	109, 9	55
36	109, 7	
31	134, 0	56
46	133, 2	
32	134, 4	59
47	133, 2	
		medio 51

Nel caso delle soluzioni di $(NH_4)_2SO_4$ all'aumentare della differenza delle densità delle due soluzioni poste a contatto non s'è visto alcun aumento nell'effetto Peltier.

Na_2SO_4 densità = 1,057

Na_2SO_4 » = 1,035

17	95, 1	53
27	95, 3	
20	96, 3	78
35	96, 2	
44	138, 3	43
56	138, 5	
50	138, 9	50
54	139, 0	
		medio 56

Na_2SO_4 densità = 1,057

Na_2SO_4 » = 1,012

39	96, 6	39
48	98, 3	
35	97, 2	67
48	97, 8	
34	97, 0	26
38	97, 5	
46	130, 7	48
60	132, 4	
44	132, 7	60
60	132, 2	
		medio 48

Riassunto.

Densità delle soluzioni	h
1, 057 — 1, 035	56
1, 057 — 1, 012	48

K_2SO_4 densità = 1, 06

K_2SO_4 » = 1,035

47	170, 2	45
63	171, 3	
46	170, 8	23
54	171, 3	
32	117, 5	38
41	118, 2	
34	117, 3	38
44	118, 7	
		medio 36

K_2SO_4 densità = 1,06
K_2SO_4 » = 1,02

32	118, 3	44
44	120, 7	
35	119, 0	59
50	120, 3	
51	170, 0	52
70	171, 7	
49	170, 0	52
68	172, 0	
		medio 52

Riassunto per il K_2SO_4.

Densità delle soluzioni	*h*
1, 06 — 1, 035	36
1, 06 — 1, 02	52

$MnSO_4$ densità = 1, 17
$MnSO_4$ » = 1,062

52	127, 4	71
69	129, 3	
58	129, 3	43
69	129, 3	
66	156, 0	54
83	156, 5	
68	156, 3	38
80	156, 5	
		medio 51

$MnSO_4$ densità = 1, 17
$MnSO_4$ » = 1,006

61	155, 8	48
76	155, 8	
59	155, 3	48
74	155, 7	
61	155, 8	42
74	155, 5	
42	119, 3	76
60	119, 6	
		medio 54

Riassunto per il $MnSO_4$.

Densità delle soluzioni	*h*
1, 17 — 1, 062	51
1, 17 — 1, 006	54

H_2SO_4 densità = 1, 23
H_2SO_4 » = 1,002

34	126, 0	— 97
10	128, 3	
34	126, 2	— 104
8	127, 7	
34	126, 3	— 96
10	127, 7	
28	95, 7	— 94
10	96, 0	
		medio — 98

H_2SO_4 densità = 1,075
H_2SO_4 » = 1,021

33	149, 5	— 87
7	149, 0	
33	151, 5	— 83
8	151, 2	
29	148, 0	— 81
5	148, 0	
23	108, 7	— 107
0	109, 3	
		medio — 89

H_2SO_4 densità = 1,075
H_2SO_4 » = 1,002

35	121, 8	— 98
11	122, 3	
37	122, 2	— 86
16	122, 0	
30	96, 8	— 119
7	96, 3	
25	93, 2	— 97
8	94, 0	
		medio — 100

Riassunto per l' H_2SO .

1, 23	1, 002	— 98
1, 075	1, 021	— 89
1, 075	1, 002	— 100

È notevole per questa sostanza il segno dell'effetto Peltier. Passando la corrente dalla soluzione meno concentrata alla più concentrata si ha riscaldamento maggiore di quello che si ha nel caso opposto. È pure molto considerevole l'intensità del fenomeno a paragone di quello che si ha con altre sostanze. Infine è da notarsi che sostituendo alla soluzione, la cui densità era 1,23, una soluzione molto meno densa, l'intensità dell'effetto s'è mantenuta la stessa.

$Mg\,SO_4$ densità = 1,138

$Mg\,SO_4$ » = 1,045

9	84, 1	37
16	86, 3	
4	85, 3	79
18	87, 0	
16	137, 8	58
33	140, 0	
17	138, 3	49
31	139, 5	
		medio 56

$Mg\,SO_4$ densità = 1,138

$Mg\,SO_4$ » = 1,005

14	85, 7	88
30	87, 3	
13	87, 0	74
26	87, 3	
17	140, 2	58
34	141, 8	
18	139, 8	44
31	141, 3	
		medio 66

Riassunto per il $MgSO_4$.

Densità delle soluzioni	*h*
1, 138 — 1, 045	56
1, 138 — 1, 005	66

Na Cl densità = 1, 10

Na Cl » = 1,068

20	125, 7	32
12	125, 0	
18	125, 3	16
14	125, 3	
27	150, 0	23
20	150, 3	
28	149, 8	37
17	150	
		medio 27

Na Cl densità = 1,19

Na Cl » = 1,09

18	122, 3	49
7	128, 9	
18	124, 3	25
13	128, 8	
27	144, 7	41
16	148, 7	
29	145, 2	29
22	149, 2	
27	112, 5	51
16	114, 2	
23	113, 0	43
14	114, 8	
		medio 40

Riassunto per il NaCl .

Densità delle soluzioni	h
1, 10 — 1, 068	27
1, 19 — 1, 09	40

HCl densità = 1, 10
HCl » = 1,029

54	172, 2	— 106
18	174, 3	
57	171, 8	— 112
20	176, 5	
30	129, 2	— 102
4	130, 5	
27	126, 5	— 84
6	128, 8	
	medio	— 101

Riassumiamo qui sotto i valori ottenuti per le varie sostanze nelle due prime parti.

Alle tabelle riferite nella prima parte dobbiamo aggiungere la seguente che per errore fu ommessa:

$Cu\,SO_4$ densità = 1,18
$Fe\,SO_4$ » = 1,12

42	150, 6	107
67	142, 2	
41	153, 5	92
63	145, 6	
29	102, 7	104
47	98, 8	
27	102, 7	122
28	98, 8	
	medio	106

Nella prima colonna della tabella seguente stanno i nomi delle soluzioni dei vari solfati che furono poste successivamente a contatto della soluzione di $SO_4 Cu$ avente la densità di 1,18; nella seconda colonna sono registrate le densità di quelle soluzioni; nella terza l'effetto Peltier osservato quando le singole soluzioni erano a contatto con quella di $SO_4 Cu$ testè indicata.

$Ni SO_4$	1, 13	— 49
$Ni(NH_4)_2 SO_4$	1, 07	12
$Cu SO_4$	1, 13	27
$(NH_4)_2 SO_4$	1, 06	27
$Na_2 SO_4$	1, 057	52
$Mn SO_4$	1, 11	64
$Mg SO_4$	1, 09	74
$K_2 SO_4$	1, 07	91
$Zn SO_4$	1, 137	101
$Fe SO_4$	1, 12	106
$H_2 SO_4$	1, 05	120

La tabella seguente contiene i valori ottenuti confrontando soluzioni di vari cloruri, che vennero poste a contatto con una soluzione di $Cl Na$ avente la densità 1,10.

$Ni Cl_2$	1, 115	— 60
$H Cl$	1, 029	— 46
$Mg Cl_2$	1, 12	— 36
$Zn Cl_2$	1, 19	— 23
$Cu Cl_2$	1, 29	+ 14
$K Cl$	1, 08	24
$Na Cl$	1, 068	27
$Ca Cl_2$	1, 15	38
$Mn Cl_2$	1, 167	38
$NH_4 Cl$	1, 026	52

I valori di h ottenuti nelle varie esperienze avrebbero dovuto essere corretti per la diversità del calore specifico delle varie soluzioni, ma ci siamo convinti che la correzione, visto il grado di precisione delle determinazioni, poteva essere trascurata.

Non v'è corrispondenza fra le due serie e le esperienze non permettono di fare alcuna conclusione generale intorno all'ordine in cui si distribuiscono le soluzioni di sali diversi considerate rispetto al fenomeno Peltier.

Quanto alle soluzioni diversamente concentrate d'un medesimo sale, le esperienze mostrano che, eccettuati il SO_2H_4 e il ClH, per tutte le altre sostanze studiate la soluzione più concentrata è positiva rispetto all'altra.

Rispetto al modo in cui varia la intensità del fenomeno Peltier quando varia la differenza di concentrazione delle due soluzioni adoperate, è troppo scarsa la precisione ottenuta perchè si possa dir qualche cosa intorno all'andamento di quella variazione.

Per avere almeno una indicazione approssimata intorno al valore assoluto del fenomeno Peltier fra i liquidi studiati abbiamo proceduto così. Nel solito apparecchio venne posta dell'acqua tanto sotto quanto sopra il diaframma. Il termometro era al solito posto. Due fili, l'uno di ferro, l'altro di zinco, vennero saldati insieme e la parte contenente la saldatura venne disposta a modo di semicerchio intorno al termometro nel foro del diaframma. Eccetto quel tratto, la parte immersa dei fili venne isolata. L'effetto termico prodotto nei fili metallici dal passaggio della corrente si trasmetteva al liquido ed al termometro. Si disposero le cose in modo che la somiglianza fra questo caso e quello dei liquidi fosse la massima possibile. Da dieci coppie di esperienze si ottenne il valore medio

$$h = 18,$$

essendo il Fe positivo rispetto allo zinco. Si vede pertanto che l'ordine di grandezza dell'effetto Peltier ne' liquidi non è minore di quello che si riscontra in generale fra metallo e metallo. Ricordando che la forza elettromotrice Peltier fra zinco e ferro, secondo le misure del Bellati, è

$$0,00\,24$$

di volt, si potrebbe calcolare il valore assoluto dell'effetto Peltier fra i liquidi da noi studiati.

Dal Laboratorio di Fisica della R. Università di Torino.

Torino, 13 giugno 1885.

Il Socio Conte Prof. T. Salvadori, condeputato col Socio Comm. Prof. Michele Lessona ad esaminare la « *Monografia dei Sauri italiani* » del signor Dott. Prof. L. Camerano, presentata nell'adunanza del 31 maggio p. p., legge la seguente

RELAZIONE.

L'Autore continua con questa Monografia lo studio della Erpetologia italiana, già cominciato colle due Monografie degli Anfibi anuri e degli Anfibi urodeli, le quali ebbero l'onore di essere stampate nelle Memorie di questa R. Accademia.

La presente Monografia è stata fatta colle stesse norme. rispetto ai confini faunistici italiani e rispetto ai concetti generali intorno alle divisioni tassonomiche, già seguite nelle precedenti Monografie.

L'Autore insiste nella parte prima del lavoro intorno alla determinazione dei concetti di specie, sottospecie e varietà in rapporto allo studio dei Sauri, studio ai dì nostri oltre ogni dire intricato, appunto per la incostanza del valore delle divisioni tassonomiche seguite dai varii autori. Egli inoltre insiste sulla necessità di un'osservanza più rigorosa di quello che non si faccia ora da varii Erpetologi delle regole generali di nomenclatura scientifica e sopratutto della legge di priorità.

Nel secondo capitolo l'Autore discorre dei caratteri generali dei Sauri italiani, facendo osservare come nello stesso modo che gli Anfibi urodeli italiani sono importanti per lo studio della correlazione di sviluppo dei varii organi, i Sauri alla loro volta sono importanti per lo studio della variabilità della colorazione, e sopratutto per lo studio delle modificazioni prodotte dalla vita insulare. L'Autore poi passa a discorrere del valore dei varii caratteri adoperati nelle diagnosi specifiche; egli crede che i caratteri osteologici siano utili per le divisioni generiche, ma non debbano essere invocati per le divisioni specifiche.

L'Autore, fatte alcune considerazioni sulla bibliografia erpetologica italiana, sulla distribuzione geografica delle varie specie di Sauri italiani, passa a descrivere minutamente le specie stesse, servendosi di un materiale di oltre 1600 esemplari, provenienti da molte località italiane, materiale depositato nella raccolta dei Vertebrati italiani del R. Museo Zoologico di Torino.

I Sauri italiani, secondo le ricerche dell'Autore, appartengono alle seguenti 16 specie:

FAM. *GECKONIDAE.*
1. *Gymnodactylus Kotschyi* STDCHR.
2. *Phyllodactylus europaeus* GENÈ.
3. *Emidactylus turcicus* (LINN.).
4. *Tarentola mauritanica* (LINN.).

FAM. *ANGUIDAE.*
5. *Anguis fragilis* LINN.

FAM. *LACERTIDAE.*
6. *Lacerta muralis* (LAUR.).
7. » *oxycephala* DUM. e BIBR.
   » » sub sp. *Bedriagae* CAMER.
8. » *taurica Pallas.*
   » » subsp. *Genei* (CARA).
9. » *serpa* RAFIN.
10. » *viridis* (LAUR.).
11. » *ocellata* DAUD.
12. » *vivipara* JACQ.
13. » *Fitzingeri* WIEGM.
14. *Psammodromus hispanicus* FITZ.

FAM. *SCINCIDAE.*
15. *Gongylus ocellatus* (FORSK.).
16. *Seps chalcides* (LINN.).

L'Autore ha riunito in due tavole i disegni risguardanti le specie principali descritte nella Monografia.

La vostra Commissione propone alla Classe la lettura della Memoria del Dott. CAMERANO.

MICHELE LESSONA.

T. SALVADORI, *Relatore.*

La Classe, dopo avere udita la lettura della Monografia del sig. Dott. L. CAMERANO, ne approva la pubblicazione nei volumi delle *Memorie* dell'Accademia.

In questa adunanza il Socio Comm. Prof. G. CURIONI legge un suo lavoro intitolato: « *Cenni biografici sulla vita e sulle opere del Comm.* P. RICHELMY », che, secondo il voto unanime della Classe, sarà pubblicato nei volumi delle *Memorie* accademiche.

In quest'adunanza il Socio Cav. Prof. G. BIZZOZERO presenta una Memoria del Prof. B. GRASSI, col titolo: « *I progenitori degli insetti e dei miriapodi; morfologia delle Scolopendrelle* ». Questo lavoro verrà esaminato da una Commissione a tal uopo nominata, la quale a suo tempo ne riferirà alla Classe.

L'Accademico Segretario
A. SOBRERO.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Giugno

1885.

CLASSE

DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 14 Giugno 1885.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. BERNARDINO PEYRON DIRETTORE DELLA CLASSE

In questa adunanza il Direttore annunzia la morte del Socio Corrispondente Senatore Terenzio MAMIANI, che illustrò per tanti anni l'Italia coi suoi scritti filosofici. La commemorazione del

lediana ancora occupata da
a. A parte questo fatto, io
e singole vertebre dopo quel
Atlante, di tre vertebre dor-
bre consecutive fra le quali
amente conformi alle prece-
stabilire il numero delle une
leve aver poi succeduto il
lare irreperibile.
a si trovasse già nello stadio
quanto le posteriori avevano
scheletro ad ossificarsi; in-
cranio, fra questo ed il primo
i, appare una punticina ossea
con un processo medesimo

l'aspetto di una profonda fessura m
cartilagine o da sostanza legamentos
non posso fare altre distinzioni per l
che ho detto della presenza di un A
sali dai forti processi e di sei vert
le sacrali si presentano ancora esatt
denti lombari; impossibile quindi lo
o delle altre. All'ultima vertebra c
coccige, il quale è in questo esemp

Per contro pare che questa larv
in cui tanto le estremità anteriori c
cominciato a svilupparsi, anzi il lor
fatti a destra, immediatamente dopo il
processo trasverso ed in serie con ess
che quasi potrebbe venire scambiata

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

INDICE GENERALE DEGLI AUTORI

DELLE

MEMORIE CONTENUTE NEI VOLUMI XI A XX

della Parte di Scienze Morali, Storiche e Filologiche

DEGLI ATTI DELLA R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO

NB. Il numero romano indica il volume,
il numero arabico la pagina.

INDICE GENERALE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEI VOLUMI XI A XX

della Parte di Scienze Morali, Storiche e Filologiche

DEGLI ATTI DELLA R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO

NB. Il numero romano indica il volume, il numero arabico indica la pagina.

INDICE

DEL VOLUME XX